# MÉMOIRES

DE LA

# SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

# D'HISTOIRE NATURELLE

DE

# GENÈVE.

---

## I.

S 1203.

GENÈVE, DE L'IMPRIMERIE DE J. J. PASCHOUD.

N.° 1203.

# MÉMOIRES

DE LA

# SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

# D'HISTOIRE NATURELLE

DE

# GENÈVE.

Academie, etc., Geneva

TOME I.er

*Première Partie.*

GENÈVE,

CHEZ J. J. PASCHOUD, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

PARIS,

MÊME MAISON DE COMMERCE,

RUE DE SEINE, N.° 48.

1821.

*Commission d'impression pour* 1821.

MM. Boissier.
De Candolle.
De la Rive.
Dufour.
Marcet.
Pictet.
Prevost.
Soret. } Adjoints.
Gosse. }

# PRÉFACE.

La Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, fondée en 1790, s'étoit bornée, jusqu'à présent, à recevoir les communications de ses membres, sur leurs propres travaux, ou sur les découvertes dont ils avoient connoissance. Quoique la plupart des Mémoires, qui y ont été lus, aient été graduellement publiés par leurs auteurs, dans les Journaux scientifiques, ou en corps d'ouvrages spéciaux, elle a reconnu cependant qu'elle en possédoit encore plusieurs qui méritoient de voir le jour; elle s'est décidée à les insérer dans la collection dont elle donne aujourd'hui la première partie; elle espère que cette publication pourra servir et à avancer les progrès des sciences physiques et naturelles, et à encourager les habitans de Genève à ces études auxquelles leur goût et la nature du pays les excitent déjà depuis long-temps. Dans ce but, elle a décidé de nommer, chaque année, une commission de

sept membres, qui est chargée de choisir, parmi les Mémoires lus à la Société, ceux qui feront partie du recueil imprimé; mais, quoique ce choix indique bien une approbation générale, donnée par la commission, aux Mémoires dont elle décide l'impression, elle n'entend point par-là exprimer un jugement spécial sur les assertions diverses qui peuvent y être contenues, et elle déclare au contraire que les opinions établies dans tous les Mémoires, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

La Société se propose de continuer ce recueil aussi long-temps que le permettront et l'abondance des matériaux, et l'accueil du public. Elle publiera ou des demi-volumes, ou des volumes entiers, selon l'étendue des matières; elle ne s'astreindra point à faire paroître ses volumes à des époques fixes, mais elle les publiera lorsqu'elle aura un nombre suffisant de Mémoires qu'elle jugera propres à intéresser les savans. Elle admettra avec plaisir, dans son recueil, non-seulement les Mémoires de ses propres membres, mais ceux qui pourroient lui être présentés par

ses correspondans ou par toute autre personne. Elle se propose aussi d'insérer, à la fin de chacun de ses volumes, un rapport des directeurs du Jardin et du Musée académique, contenant quelques notices sur les objets nouveaux ou peu connus, qui auroient été observés dans ces établissemens.

Une notice particulière, qui paroîtra avec la seconde partie du premier volume, fera connoître l'histoire de la Société jusqu'à ce jour. Nous nous bornerons à ajouter ici, en présentant la liste de ses membres actuels, que, n'ayant eu, dès son origine, d'autre but que de se vouer, d'une manière familière, à l'étude de la nature, elle a écarté, autant qu'il a été possible, les formes académiques; elle n'a pas même de Président permanent; chaque membre préside à son tour, et cet office se renouvelle à chaque séance.

# *Liste des membres de la Société, par ordre d'admission.*

MM.

1790 (1). Colladon, Pharmacien.
De Saussure (Théodore), Professeur de minéralogie.
Huber (François).
Micheli-de-Chateauvieux, Maréchal-de-camp.
Necker-de-Saussure, ancien Syndic, Prof. de botanique.
Pictet (Marc-Auguste), Professeur de physique.
Vaucher, Pasteur et Professeur de théologie.
1798. Prevost (Pierre), Professeur de philosophie.
Boissier, Professeur de littérature et d'archæologie.
1799. De Candolle, Professeur d'histoire naturelle.
Maunoir ainé, professeur d'anatomie.
1800. De la Rive, ancien Syndic, Professeur de chimie.
1802. Berger, Docteur en Médecine.
Marcet, Professeur de chimie.
1804. De Bonstetten (Ch. Victor), ancien Baillif de Nion.
1805. Huber fils (Pierre).
1808. Necker fils (Louis), Professeur de minéralogie.
Pictet (Jean-Pierre), Conseiller d'Etat, Professeur adjoint.
1812. Deluc (Jean-André).
1816. Peschier, Pharmacien.
1817. Perrot (Louis).
Gosse, Docteur en Médecine.
Mayor (François), Docteur en Chirurgie.
1818. Gautier, Professeur d'astronomie.
Moricand (Stephano).

(1) La mort a enlevé, parmi les fondateurs de la Société, MM. G. Ant. De Luc, Hcr. Ben. De Saussure, Gosse, Jurine, Odier, Senebier, Tingry et Tollot.

MM.

1819. Soret ( Frédéric ).
Dufour, Lieutenant-Colonel.
Jurine ( Sébastien ).
1820. Macaire fils, Pharmacien.
Bacle ( César-Hippolite ), Capitaine.
1821. Choisy (J. D. ), Ministre du St. Evangile.
Seringe ( Nicolas-Charles ).
Dumas ( Jean-André ).
Le Royer fils, Pharmacien.
Prevost ( Jean-Louis), Docteur en Médecine.
Coindet fils ( Charles ), Docteur en Chirurgie.
Colladon fils ( Frédéric ), Docteur en Médecine.

## *Membres honoraires.*

MM.

1801. Volta, Professeur à l'Université de Pavie.
1804. Struve, Professeur à l'Académie de Lausanne.
1805. De Humboltd ( le baron Alexandre ).
1806. Dutens, Officier du Génie.
Wyttenbach, Pasteur et Directeur du Musée, à Berne.
Fleuriau de Belle-Vue, à La Rochelle.
1810. Chladni ( le Docteur ).
Lamouroux, Professeur d'histoire naturelle, à Caen.
1812. Dumèril, Professeur à la Faculté de Médecine, à Paris.
D'Hombres-Firmas, Maire d'Alais.
1813. Marcel de Serres, Professeur de minéralogie, à Montpellier.
1814. Ampère, Professeur à l'école polytechnique, à Paris.
1816. Risso, Pharmacien, à Nice.
1817. De Clairville, à Winthertur.

MM.

1817. Boué, Docteur en Médecine, à Hambourg.
Aimé-Martin, à Paris.
Lainé, anc. direc. des mines de Servoz, à Lausanne.

1818. Adams (Williams), Oculiste, à Londres.
Dellcross, Ingénieur-Géographe, à Paris.
Dunal (Félix), Docteur en Médecine, à Montpellier.
De Gélieux, Pasteur, dans le Canton de Neuchâtel.
Johnson (le Docteur), à Bristol.
Hollandre, Professeur d'histoire naturelle, à Metz.
De Tschudy (le baron), à Metz.

1819. Héron de Ville-Fosse, Conseiller d'Etat, à Paris.
Breislack (Scipion), Insp. des poudr. et salp. à Milan.
De La Beche, membre de la société géologique de Londres.
Schranck, Professeur de Botanique, à Munich.
Sterler, Professeur de Botanique, à Nymphembourg.

1820. Chisholm, Docteur en Médecine, à Edimbourg.
Pelletier, Docteur ès-sciences, à Paris.
Ferrara (l'abbé), à Palerme.
Ranzani (l'abbé), Professeur d'histoire naturelle, à Bologne.

1821. Martius, l'un des directeurs du jardin botanique, à Munich.
Balbis, Professeur de botanique, à Lyon.
Bigot de Morogue, à Orléans.
Meckel, Professeur d'anatomie et de physiologie, à Halle.
Audouin, membre de la Société Philomatique, à Paris.

# Table des Mémoires contenus dans la première partie du premier volume.

*Mémoire sur quelques particularités de l'œil du Thon* (Scomber Thynnus Linn.) *et d'autres poissons*, par Mr. L. Jurine, page 1

*Note sur les dents et la mastication des poissons appelés Cyprins*, par le même, 19

*De l'effet du mouvement d'un plan refringant sur la réfraction*, par Mr. P. Prevost (1), 25

*Observations sur les rapports qui existent entre les axes de double réfraction, et la forme des cristaux*, par Mr. F. Soret, 33

*Note sur le mica*, par le même, 89

*Mémoire sur différens instrumens de physique et de meteorologie*, par Mr. Pierre Huber. 93

*Mémoire sur la chûte des feuilles*, par Mr. P. Vaucher, 120

*Notice sur la contrée basaltique des départemens de Rhin et Moselle et de la Sarre*, par Mr. M. A. Pictet, 137

*Mémoire sur les charagnes*, par Mr. Vaucher, 168

*Essai sur les animalcules spermatiques de divers animaux*, par MM. J.-L. Prevost, et J.-A. Dumas, 180

(1) Ce mémoire avoit été envoyé à un autre recueil, long-temps avaot que l'impression de celui-ci eût été décrété, et il y a été inséré inopinément dans le temps où ce volume étoit sous presse. Ce double emploi, auquel l'auteur et l'éditeur ont eu le même regret, est dû à des circonstances qui ne peuvent plus se présenter.

*Mémoire sur les affinités naturelles de la famille des nymphœacées*, par Mr. De Candolle, p. 208

*De l'Influence des fruits verts sur l'air, avant leur maturité*, par Mr. De Saussure. 245

# MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE.

---

## MÉMOIRE

*Sur quelques particularités de l'œil du Thon* (Scombér Thynnus, Lin.) *et d'autres poissons.*

PAR L. JURINE, Professeur.

( *Lu à la Société de Phys. et d'Hist. nat. de Genève.* )

---

LA lecture du mémoire publié par le savant Haller, sur la conformation de l'œil dans les poissons (1), m'a conduit, pour mieux apprécier les découvertes de cet auteur, à disséquer les yeux de la plupart des poissons abdominaux que fournit le lac Léman. Je n'ai cependant pas tardé à sentir qu'il falloit, pour dissiper des doutes et constater l'existence d'objets que je n'avois fait qu'apercevoir dans les poissons désignés ci-dessus, que je disséquasse les yeux de quelque espèce de poisson d'une taille plus considérable. J'ai donc fait venir de Marseille plu-

(1) Mémoires de l'Académie Royale des sciences de Paris, année 1762.

sieurs yeux de thon, conservés dans l'eau-de-vie (1). J'ai lieu de croire que les particularités relatives à l'organisation de l'œil de ce poisson, lesquelles feront plus spécialement l'objet de ce mémoire, sont également applicables, au moins pour l'essentiel, aux yeux des poissons abdominaux d'eau douce.

L'œil du thon est aplati en avant, comme celui de la plupart des poissons (2), et convexe en arrière; il est mu par six muscles, quatre droits et deux obliques.

La partie antérieure de la sclérotique est ovale; le contour de l'ouverture qu'elle forme est osseux et taillé en biseau, pour recevoir la cornée transparente : ce cercle ovalaire est renforcé aux extrémités de son grand diamètre, et toujours marqué d'une ligne noire à celles du petit. La zone ou partie moyenne de la sclérotique, plus large que les deux entre lesquelles elle est comprise, est cartilagineuse plutôt qu'osseuse; chacune des moitiés présente le prolongement de la ligne noire du cercle ovalaire osseux; cette ligne noire, formée de petits vaisseaux sanguins semblables à ceux qui fournissent la couleur à la *ruyschienne* (3), remonte jusqu'auprès de l'insertion du

(1) Les yeux de thon que j'ai reçus, dépouillés de leurs parties accessoires, avoient deux pouces de diamètre; je suis redevable de cet envoi à l'obligeance de Mr. Louis Odier négociant de Genève, établi à Marseille.

(2) La lote (*Gadus lota*, Lin.), qui habite de préférence les plus grandes profondeurs du lac Léman, fait, entr'autres poissons, exception à la règle; sa cornée transparente est très-convexe: cette conformation doit raccourcir, il semble, l'étendue du foyer visuel.

(3) La membrane *ruyschienne*, tout-à-fait noire dans les poissons, n'est

nerf optique ; ces mêmes vaisseaux colorent en noir la partie de la cornée qui s'enchasse dans le cercle osseux de la sclérotique. Il est donc probable qu'il y a, dans l'épaisseur des lames de la cornée, un intervalle réservé pour le passage de ces vaisseaux. La zone postérieure de la sclérotique, est presque membraneuse, et remonte jusqu'à l'entrée du nerf optique dans l'œil; elle s'unit à la zone moyenne d'une manière inégale.

La sclérotique du thon se sépare par la macération en deux parties égales, dans le sens de la ligne noire, lesquelles répondent conséquemment aux extrémités du petit diamètre. L'organisation de la sclérotique de ce poisson semble donc indiquer que celle-ci n'est pas compressible dans la zone antérieure, qu'elle l'est peu dans la moyenne, et facilement dans la postérieure.

Le rapport du grand diamètre de la cornée transparente au petit diamètre est : : 17 : 14. Cette membrane est plus épaisse au centre que sur les bords, lesquels sont taillés en biseau de manière à correspondre au biseau du cercle osseux de la sclérotique.

La choroïde s'étend jusqu'à l'attache circulaire qui unit l'iris à la sclérotique.

La glande choroïdienne, sous la forme des trois-quarts d'un anneau irrégulier, embrasse le nerf optique dans le trajet que celui-ci fait entre les membranes de l'œil ; par sa grosseur elle permet de distinguer le nombre pro-

---

que la lame interne de la seconde des deux tuniques de l'œil, ou de la *choroïde :* son nom rappelle celui de Ruysch, célèbre anatomiste hollandais, bien connu surtout par ses belles injections.

digieux de vaisseaux dont elle est composée, lesquels produisent par leur entrecroisement et leurs ramifications sur la face externe de la ruyschienne, un réseau à petites mailles.

La ruyschienne s'avance, enduite de son tapis noir, jusqu'à l'ouverture de la sclérotique autour de laquelle elle est fixée ; elle se contourne ensuite sur elle-même pour former l'uvée, mais sans donner naissance aux procès-ciliaires (1).

L'uvée adhère, dans presque toute sa face interne, à l'humeur vitrée.

S'il est vrai, comme on en convient généralement, que la pupille des poissons soit immobile, on pourroit en inférer que les fibres rayonnantes de l'uvée ne sont pas musculaires et destinées essentiellement, comme le pensent quelques physiologistes, à l'exécution des mouvemens de la pupille ; car il est peu de quadrupèdes chez lesquels ces fibres soient plus évidentes que dans les yeux des gros thons.

Le nerf optique abandonne, à son entrée dans l'œil, le névrilème que lui avoit fourni la dure mère, et parcourt directement et à nu, une étendue d'environ trois à quatre lignes : il est aplati dans ce trajet, et cannelé assez profondément à sa surface. Ce nerf, après avoir traversé la ruyschienne, se termine par un étranglement, d'où naît la rétine qui se trouve divisée, à peu près depuis

(1) On admet généralement que l'uvée, avec son éclat argenté et doré, n'est que la continuation de la choroïde, car l'iris des poissons est une membrane si fine, qu'on voit l'uvée au travers.

l'origine jusqu'à l'extrémité, par des vaisseaux dont je parlerai plus en détail dans la suite. On voit à quelque distance de l'entrée du nerf optique dans l'œil, un assez gros filet nerveux, fourni par la branche ophtalmique de la cinquième paire, lequel, après avoir percé la sclérotique, donne plusieurs petits rameaux à la glande choroïdienne; il s'incline ensuite du côté de la partie externe et supérieure de l'œil, en rampant sur la face interne de la choroïde qu'il sillonne, et se termine dans l'uvée en s'y ramifiant. Ce nerf et le suivant paroissent destinés à remplir les fonctions du ganglion ophtalmique qui manque dans les poissons.

La troisième paire, après avoir pénétré dans l'orbite, jette un filet qui accompagne le nerf optique (1) et se dirige, de concert avec lui, jusqu'à son entrée dans l'œil; parvenu là, il s'en sépare, et, après avoir passé au travers des lames de la *ruyschienne*, se porte conjointement avec une artère fournie par la centrale de la rétine, jusqu'à la partie inférieure et interne de l'uvée, ou à la partie opposée du filet de la cinquième paire. Les deux vaisseaux sanguins dont il vient d'être question, très-adhérents à la ruyschienne dans tout leur trajet, en soulèvent quelques lames, et forment ainsi une sorte de crête longitudinale qui sépare la rétine, et à laquelle s'attache fortement l'humeur vitrée. Ce filet de la troisième paire donne, à trois ou quatre lignes de la grande circonférence de l'uvée,

(1) Dans le brochet, ce filet pénètre l'enveloppe du nerf optique avec lequel il est en contact.

un rameau délié qui aboutit à la partie inférieure d'un corps particulier, irrégulièrement lenticulaire, d'une couleur un peu jaunâtre (1), et d'une contexture presque grenée. Haller l'a nommé *campanula*, mais je présume qu'on peut le regarder comme un ganglion. Le filet principal continue ensuite son trajet jusqu'au bord fixe de l'uvée, et là se partage en deux rameaux dont l'un va se perdre dans cette membrane, tandis que l'autre, attaché seulement par un point à la circonférence, se réfléchit pour se terminer comme le premier, mais à la partie supérieure du ganglion. L'artère qui accompagne ce nerf subit les mêmes divisions que lui ; elle décèle la route qu'en suivent les ramifications, par la couleur noire qu'elle répand autour d'elles, et qu'on voit à la partie postérieure du ganglion, en plus grande abondance qu'à la partie antérieure.

J'aurois sans doute conservé à ce corps le nom que lui avoit donné Haller, s'il eût réellement été creux comme une cloche, et si la dénomination que j'y ai substituée ne m'eût paru mieux appropriée à sa nature.

Il y a, comme l'a remarqué Haller, entre la cornée transparente et l'iris (chambre antérieure de l'œil), une certaine quantité d'une humeur plus ou moins glutineuse, probablement plus dense que l'eau douce, et qui doit rendre les rayons de lumière plus réfrangibles,

(1) La couleur jaunâtre de ce corps dépendoit, selon toute apparence, du long séjour des yeux de thon dans l'eau de vie, car dans d'autres poissons frais, à la vérité d'eau douce, cette couleur est d'un gris cendré et plus ou moins pointillé de noir.

mais il n'est point vraisemblable que la densité de cette humeur soit supérieure à la densité moyenne de l'eau de mer (1). Le cristallin a une forme sphérique légèrement aplatie par devant (2). Il est chatonné dans l'humeur vitrée, de manière qu'il n'y a qu'une petite partie de la surface courbe de ce corps qui soit à découvert : cette partie fait une saillie qu'on aperçoit au travers de la pupille, en sorte qu'il ne peut y avoir de chambre postérieure entre le cristallin et l'uvée (3).

La capsule du cristallin est faite d'une membrane assez

---

(1) La densité moyenne de l'eau de mer ne peut pas différer beaucoup de 1027,5, l'eau distillée étant = 1000. Je n'ai pas connaissance qu'on ait tenté des expériences sur la densité comparative des humeurs de l'œil des poissons. Hauxbée avoit trouvé que la force réfringente de l'humeur vitrée de l'œil humain étoit la même que celle de l'eau, et Robertson éprouva que la pesanteur spécifique en étoit, à peu de chose près, la même que celle de l'eau. Mr. Chenevix n'a pas trouvé que la pesanteur spécifique de l'humeur vitrée différât de celle de l'humeur aqueuse, ni dans l'homme ni dans le brebis ; dans celle-ci la densité de ces humeurs excéderoit ce qu'elle est dans l'homme de $\frac{37}{10000}$. Mr. Chenevix établit la densité des humeurs de l'œil humain = 100, 3. On ne peut guères supposer que ces humeurs soient beaucoup plus denses dans les poissons, en sorte que le pouvoir réfringent de leurs yeux doit résider, presque en totalité, dans le cristallin dont la partie centrale, d'après les expériences de Monro sur la morue, est d'un vingtième plus dense que la zone extérieure ; la pesanteur spécifique moyenne du cristallin entier de ce poisson est, suivant le célèbre anatomiste qui vient d'être cité, :: 1155 : 1000.

(2) Il est probable que le rapport de l'axe au diamètre du cristallin ne s'éloigne pas, dans la plupart des poissons, du rapport de 13 à 14.

(3) On a trouvé que l'axe de l'œil du hareng étant = 1, l'humeur vitrée et l'humeur aqueuse n'occupent à elles deux qu'un espace = $\frac{2}{7}$, et le cristallin, l'espace restant = $\frac{5}{7}$.

forte et transparente, à laquelle s'attachent deux muscles minces, de figure un peu différente. L'un de ces muscles, externe et supérieur relativement à l'autre, s'unit à la capsule par une aponévrose élastique, presque cartilagineuse, et qui occupe une assez grande étendue; il se contourne ensuite sur lui-même, s'incline en arrière et va s'attacher, dans toute sa largeur, à l'humeur vitrée. Le muscle inférieur et interne s'attache aussi à la capsule, mais dans la partie diamétralement opposée à l'insertion du premier; il se partage bientôt après en deux portions inégales (l'inférieure plus grande et plus forte que l'autre) lesquelles se fléchissent en arrière pour prendre attache et se perdre dans l'humeur vitrée. C'est à la portion la plus basse du muscle inférieur du cristallin qu'aboutit le ganglion dont j'ai parlé plus haut; l'union de celui-ci à la partie musculaire n'est pas immédiate dans le thon, elle se fait par l'intermédiaire d'une lamelle mince et blanche qui paroît toute nerveuse; un petit filet noir ou ramuscule artériel paroît séparer le ganglion d'avec la lamelle blanche.

L'humeur vitrée peu abondante dans le thon, ainsi que dans les autres poissons, n'est pas libre à la manière dont elle l'est dans l'homme et les quadrupèdes; non-seulement elle tient au cristallin par la loge qu'elle lui fournit, mais encore par les deux muscles de la capsule de celui-ci; l'humeur vitrée adhère en outre à la crête longitudinale que forment l'artère et le nerf du ganglion, c'est-à-dire depuis leur réunion, près de la naissance de la rétine, jusqu'à l'uvée; l'humeur vitrée s'insinue encore

entre les deux jambes de ce nerf et s'unit fortement à l'inférieur, au ganglion même qu'elle semble recouvrir en partie. On ne peut enfin détacher l'uvée sans reconnoître que, dans une assez grande partie de sa face postérieure, elle fait corps, pour ainsi dire, avec l'humeur vitrée.

Il est difficile que de telles connexions de l'humeur vitrée avec le cristallin et l'uvée, n'établissent pas entre ces parties, des rapports dont les effets ont pu rester jusqu'à présent inconnus.

Je ferois remarquer, si l'on prétendoit que les parties auxquelles j'ai donné le nom de muscles du cristallin ne sont pas musculaires, qu'on distingue très-nettement dans le supérieur de ces deux muscles, une organisation différente entre son aponévrose et la partie comparativement charnue et fibrillaire, laquelle doit être, je présume, capable de se contracter; mais peut-être cette structure musculaire est-elle plus évidente encore dans ce que j'appelle le muscle inférieur du cristallin, parce que les fibres y ont un peu plus d'épaisseur (1).

L'observation suivante porteroit à croire que l'uvée des poissons est au moins irritable, quand bien même l'immobilité de leur pupille seroit définitivement établie de fait, comme elle l'est en général. Une truite d'environ trois livres fut mise dans l'auge d'un bateau au sortir

(1) Ne voulant pas m'en fier uniquement à mes yeux, pour décider la muscularité de ces parties, j'ai engagé MM. Mayor et Dupin mes confrères, à l'adresse de qui j'ai eu fréquemment recours dans mes dissections, à examiner attentivement ces muscles, dont l'existence ne leur a pas paru douteuse.

de la nasse où elle s'étoit prise; peu de moments après son corps se couvrit de taches brunes, et l'iris de ses yeux parut se diviser en trois segmens de forme triangulaire, à chacun desquels le bord pupillaire servoit de base. Je fis porter cette truite chez moi, et l'ayant mise dans un baquet plein d'eau, je ne trouvai, pendant le cours d'une heure, que de légères modifications à ces apparences; je sortis alors de l'eau le poisson pour qu'il périt, et à mesure que ses forces s'affoiblirent je crus remarquer une diminution dans l'aire des segmens (1).

Je n'ai pu pousser plus loin mes recherches sur l'organisation de l'œil du thon, parce que les yeux qu'on m'avoit envoyés de Marseille dans de l'eau-de-vie ne m'ont pas permis entr'autres choses, de prendre une idée assez exacte de la manière dont se faisoit l'épanouissement de la rétine. J'ai tâché de suppléer à cette lacune en étendant mes observations aux yeux de quelques poissons d'eau douce. J'ai procédé à cette recherche de la manière suivante: j'enlevois la cornée, l'uvée et le cristallin, ce qui me permettoit de voir très-distinctement ce que je nommerai la *tache blanche*, qui paroît n'être formée que du tissu médullaire du nerf optique. J'emportois après l'humeur vitrée, et pour remonter à l'origine de la rétine, j'écartois doucement les deux côtés de celle-ci; je la rassemblois enfin en un faisceau, afin d'examiner au-delà, le mammelon nerveux, et voir com-

(1) Chez les poissons appelés *Corrégones* le bord interne et un peu inférieur de la pupille est toujours légèrement allongé ou pyriforme; j'ignore si la cause de cette singularité est connue.

ment il lui donnoit naissance ; mais il faut, pour en reconnoître exactement le point de départ, couper une assez grande partie de la sclérotique, soutenir le reste du globe dans une situation verticale, et l'agiter doucement dans l'eau; la rétine se détache peu-à-peu, à l'aide de ce procédé, tellement qu'il ne reste plus que le tubercule médullaire blanc, entouré d'un cercle noir artériel qui circonscrit les limites de la naissance de cette membrane; ce tubercule est tantôt cylindrique, tantôt aplati et par fois sémilunaire, selon les espèces de poissons.

Le nerf optique de la *tanche* et du *chevesne* paroît au fond de l'œil, après avoir traversé la *ruyschienne*, comme une simple tache blanche circulaire, marquée au centre d'un point noirâtre, qui est l'artère centrale: c'est de la partie interne de ce cercle blanc que naît la rétine.

La forme de la tache blanche dans la *carpe* est la même que dans la *tanche* et le *chevesne*, mais il part de la circonférence une douzaine de petits filets blancs, qui font une espèce d'étoile : c'est d'entre ces filets que sort la rétine.

La tache blanche irrégulière et oblongue dans la *féra*, devient presque linéaire du côté de la partie interne et inférieure de l'œil ; on voit une autre ligne, mais noire, à l'extrémité de cette courte ligne blanche; celle-là indique l'artère et le nerf du ganglion. La ligne blanche cesse depuis cet endroit, et la rétine est divisée ; on reconnoît, si l'on éloigne les deux bords de celle-ci, que la ligne blanche est formée par deux filets de même couleur et parfaitement semblables, quand ils sont écartés, à la lettre

Romaine V dont le sommet se perdroit dans la tache blanche.

La seule différence que j'aie trouvée entre la tache blanche de la *perche* et celle de la *féra*, c'est que les deux petits filets blancs, qui forment la lettre V, paroissent déjà séparés dans la première, quand on a enlevé l'humeur vitrée. Le ganglion du cristallin est assez gros dans la *perche*, et ressemble beaucoup pour la figure, à celui du thon.

La tache blanche de l'œil de la *truite*, est moins large, mais un peu plus allongée que celle de la *féra*, de sorte qu'elle paroît confondue avec son prolongement linéaire; ce dernier est divisé, près de son origine, par une petite tache ovale et noirâtre, puis ses deux filets se rapprochent l'un de l'autre de manière à encadrer, pour ainsi dire, cette tache dans un cercle blanc de la même forme.

Dans le *saumon* la tache blanche est un peu plus large que dans la truite. La partie externe forme une zone ovale et inégale, qui en comprend une autre d'un cendré-bleuâtre; celle-ci est traversée par une ligne blanche, un peu noirâtre dans son centre, dirigée dans le même sens que l'artère, et qui s'élargit un peu dans le bas comme si elle vouloit se bifurquer.

La tache blanche du *brochet* ne se compose que d'une ligne blanche marquée dans le milieu d'un léger filet noirâtre, qu'on sait être dû à l'artère du ganglion. Cette ligne est plus longue que dans la *truite* et le *saumon*.

Cette tache, dont la forme et si variable, est-elle due à quelque pression exercée sur la substance pulpeuse du nerf? La glande choroïdienne, qui occupe l'espace compris entre la sclérotique et la seconde des tuniques de l'œil, peut-elle être la cause de ces modifications dans la figure de la tache blanche, en tant que la conformation de cette glande varieroit elle-même dans les différentes espèces de poissons?

Je rapporterai maintenant ce que les Auteurs que j'ai consultés ont écrit sur le sujet qui nous occupe, en citant leurs propres expressions. « Les poissons, dit Haller, n'ont point de couronne ciliaire; l'uvée est chez eux appliquée immédiatement sur le corps vitré, et le cristallin est comme chatonné dans son ouverture; mais il y a un organe singulier qui sert à affermir ce cristallin dans sa position, et cet organe varie dans les différentes espèces de poissons. Dans la carpe, le munier et la tanche, il part de la choroïde, à l'endroit où devroit être la couronne ciliaire, une bande dentelée à laquelle un prolongement de la rétine sert comme de doublure; cette bande s'attache postérieurement au cristallin et reçoit un vaisseau sanguin considérable qui paroît aller directement à ce dernier; mais avant que d'y arriver, il jette à gauche et à droite des branches dans l'endroit de la jonction de l'uvée, du corps vitré et de la rétine, et forme dans cet endroit un cercle parfait, duquel il part une infinité de vaisseaux qui se rendent dans la membrane qui enveloppe le corps vitré, et se répandent en branches toujours de plus en plus déliées, y forment par leur union avec les vaisseaux pos-

térieurs le plus beau rideau qui se voie dans le corps de l'animal. »

« Dans la truite, le saumon, l'omble-chevalier, le nerf optique fait un chemin considérable dans l'œil avant que de s'épanouir pour former la rétine ; immédiatement avant cet épanouissement, il sort de ce nerf, ou de ses enveloppes, deux vaisseaux recouverts d'une gaîne noire; ils sont accompagnés d'un nerf particulier qui entre dans l'œil à côté du nerf optique ; ils forment un demi-cercle autour de la concavité postérieure de l'œil, et quand ils sont presque arrivés à l'uvée, il s'y joint de nouvelles membranes et de nouveaux vaisseaux, et il se forme du tout une espèce de petite cloche mouchetée au-dehors, blanche en dedans, dont la figure est comme parabolique, et qui se termine par une pointe de laquelle il part plusieurs filets qui vont s'attacher à la partie postérieure du cristallin (1).

Il seroit curieux, ajoutent les Académiciens rédacteurs de ce Mémoire, de définir l'usage de cette cloche parabolique; le nerf qui s'y rend pourroit la faire regarder comme musculaire, mais M.r Haller n'a pu y distinguer des fibres parallèles, et il aime mieux demeurer dans l'indécision sur ce point que de hasarder une idée qui pourroit être dans la suite démentie par l'observation.

---

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année 1762 pag. 42.

Haller a reproduit ailleurs, dans une autre langue, à peu près les mêmes expressions.

Elementa Physiologiæ. Tom 5. pag. 381 et 391.

« Il y a un grand nombre de poissons, dit M.r Cuvier, chez lesquels la formation de la rétine ressemble, à quelques égards, à celle qui a lieu chez les oiseaux. Je ne puis encore nommer tous les genres dans lesquels on trouve cet arrangement; je l'ai vu dans les saumons et les truites, dans les harengs, les maquereaux, les perches, la dorée, la morue et dans le poisson lune ; il est probable qu'il existe dans beaucoup d'autres. Le nerf optique perce à la vérité les membranes par un trou rond, mais après avoir traversé la ruyschienne, il forme deux longues queues blanches qui forment le contour de cette membrane. Ces deux queues, quoique parallèles ne sont point contiguës, mais une production de la ruyschienne passe entre deux pour pénétrer dans l'épaisseur du vitré. La rétine naît des bords opposés à ces queues, comme elle naît dans les oiseaux de la ligne blanche unique. La production de la ruyschienne a une forme triangulaire que Haller a comparée à une cloche. Elle est noire, vasculeuse comme le reste de la membrane, et elle vient s'attacher par son extrémité à un côté de la capsule du cristallin absolument comme le peigne dans les oiseaux. » (1)

La description de M.r Cuvier me paroît être trop générale, si j'en juge au moins par les poissons dont j'ai fait plus haut l'énumération, car je n'ai su reconnoître dans aucun d'eux les longues queues blanches qui, d'après cet Auteur, forment le contour de la ruyschienne,

(1) Leçons d'Anatomie comparée. Tom. 2. pag. 417.

et je n'ai pas su voir non plus la rétine naître, comme il l'a vu, des bords opposés à ces queues.

J'ai cherché vainement dans les *carpes* et les *chevesnes* l'organe mentionné par Haller, savoir, la bande dentelée noire, qui, remplaçant la couronne ciliaire, est doublée par la rétine et s'attache postérieurement au cristallin, mais je ne prétends point en nier l'existence d'une manière absolue.

J'ai pu suivre sur l'humeur vitrée de quelques grosses truites les traces de l'anneau vasculaire, quoiqu'il n'y soit pas aussi bien dessiné qu'il l'est dans les carpes de grosseur moyenne.

J'ai pu aussi confirmer sur les yeux des saumons l'observation que j'avois faite sur ceux des truites, et voir sans équivoque l'insertion du muscle supérieur du cristallin colorée par une large bande noire correspondant à sa partie cartilagineuse ou aponévrotique ; ce qui prouve évidemment que ce muscle reçoit, comme l'autre, des ramifications de l'artère centrale.

Le ganglion du cristallin existe dans tous les poissons que j'ai examinés ; il présente à la vérité selon les espèces de légères nuances de grosseur et de forme ; mais ces nuances doivent peu influer sur les usages de cet organe. L'intensité de la couleur noire qui le recouvre varie dans les individus de la même espèce.

J'ai long-temps hésité avant d'arrêter mon opinion sur la nature du corps que j'ai enfin regardé comme un *ganglion* ; je l'ai fait par les considérations suivantes :

1.° Il n'est formé que par le filet nerveux de la troi-

sième paire et de ses deux branches, lequel l'isole tout-à-fait du côté extérieur de l'œil.

2.° Il ne communique avec le muscle inférieur du cristallin que par une petite lame dont la couleur m'a paru différer de celle du ganglion et du muscle.

3.° Il ressemble tout-à-fait, quant à la forme, aux organes qui sont ainsi nommés.

4.° La manière dont il se termine semble écarter l'idée que ce puisse être un muscle.

Quant aux usages de ce ganglion je pense que, placé en avant de la rétine, il peut provoquer la contraction des muscles du cristallin, et opérer un changement plus ou moins prompt dans le foyer visuel, suivant que le cristallin est plus ou moins enfoncé dans l'humeur vitrée. Cette supposition acquerra peut-être plus de force si, en remontant à l'origine du filet nerveux qui forme ce ganglion, on reconnoît qu'elle est commune avec celle des nerfs uniquement consacrés aux muscles moteurs de l'œil, lesquels peuvent aussi, par leur contraction plus ou moins grande sur le globe, réagir sur le foyer visuel.

Haller toutefois s'est nettement prononcé contre la mobilité du cristallin (1), mais il ne soupçonnoit pas l'existence des muscles de cet organe; s'il l'eût connue, de ce que le

(1) «*Nullas omnino vires reperio neque in lente crystallina, neque extra eam, quæ ejus figuram mutent. In piscibus credis campanulam lenti insertam eam posse ad latus internum trahere, utique si musculosa foret. Verum neque iste motus locum habere potest, cum uvea membrana ad vitream connascatur, et vitrea ad lentem adhœrescat, neque adeo lens ad*

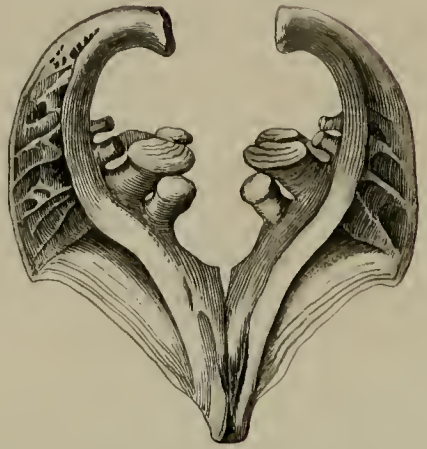
cristallin adhère à l'humeur vitrée et à l'uvée, il n'auroit pas argumenté de son immobilité, puisque ces deux parties sont, jusqu'à un certain point, susceptibles d'un mouvement *passif*, que peut leur communiquer la puissance qui agit sur elles. Il est vrai que si les mouvemens du cristallin n'eussent été soumis qu'à l'action de la *campanula* de cet Auteur, ils auroient toujours eu lieu du côté interne et inférieur de l'œil.

---

*latus moveri possit, quin latè vitrea membrana distrahatur; quum, si voluisset natura lentem mobilem esse, cum vitreâ tunica non conjunxisset.* »
Elem. Phys. Tom 5. pag. 515.

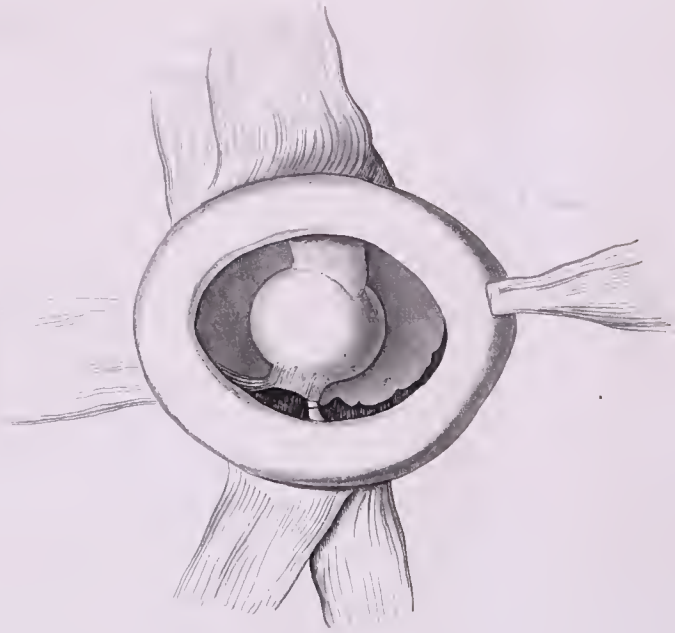
F. 4.

F. 5.

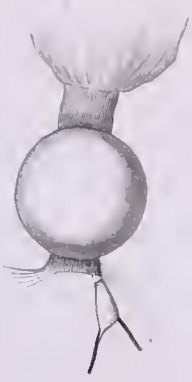


F. 6.

F. 1.

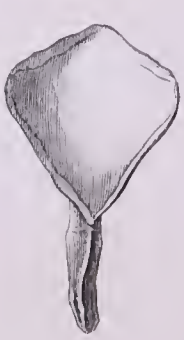


F. 2.



F. 3.

F. 4.



F. 5.

F. 6.

# NOTE

## *Sur les dents et la mastication des poissons appelés* Cyprins.

PAR L. JURINE, Professeur.

(*Lue à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.*)

LES dents pharyngiennes des cyprins sont fixées à deux des trois os qui sont intimement unis à la paroi postérieure de leur pharynx.

Le premier de ces trois os, placé au-dessus des deux autres, n'est qu'un prolongement de la base du crâne; la forme en approche de celle d'un lozange; il est recouvert d'un cartilage épais et tient lieu du palais. Les deux autres os, parfaitement semblables entr'eux, sont situés à deux des côtés opposés de l'os supérieur. La figure de ces deux os pairs est presque demi-circulaire, leur bord externe est mince, et l'interne plus épais. Ces deux os sont réunis médiatement, à leur partie inférieure, par un cartilage qui n'entrave pas leurs mouvemens réciproques. L'intervalle qui sépare les os pairs est rempli par des muscles destinés à les mouvoir.

Les dents des Cyprins sont fixées à la partie interne et moyenne des os pairs: le nombre, la forme et la posi-

tion de ces dents varient selon les espèces, et quelquefois dans les individus de la même espèce.

Les dents maxillaires des poissons sont composées d'une substance émailleuse en dehors et d'une substance osseuse en dedans.

Les dents implantées dans des alvéoles finissent par s'y souder, tandis que les dents pharyngiennes tombent après un certain laps de temps, et plusieurs fois sans doute pendant la vie du poisson. Je n'ai jamais examiné de cyprin, même de grosseur moyenne, que je n'aie trouvé autour des vieilles dents, ou le rudiment de dents nouvelles, ou des dents déjà suffisamment développées pour en conclure qu'elles auroient, plus ou moins promptement, chassé les anciennes.

Chaque dent alvéolaire ou pharyngienne est originairement formée d'une vésicule remplie elle-même d'une matière gélatineuse, où il seroit impossible de reconnoître le moule de la dent future. Cette vésicule après avoir acquis le dernier terme de sa grosseur, sécrète une matière blanche qui, en se durcissant, forme l'émail. Celui-ci est-il produit par une simple transsudation, ou peut-il être l'effet d'une cristallisation qui seroit elle-même le résultat de l'évaporation de la partie la plus fluide du suc visqueux que contient la capsule? Quoiqu'il en soit, c'est toujours à l'un des sommets de la couronne que commence l'ossification, qui annonce ainsi la forme que la dent doit avoir par la suite. L'émail cesse d'être sécrété, aussitôt que la couronne de la dent est achevée; cette

première sécrétion est suivie de celle de la matière osseuse qui fait le collet et la racine de la dent.

M.r Cuvier pense (1) que la substance émailleuse des dents, aussi bien que l'osseuse, se forme par la transsudation, comme les coquilles ; il fonde son opinion sur ce que la partie ossifiée adhère très-peu à la substance qui l'a produite, et sur ce que les vaisseaux ne paroissent point y pénétrer. Mais il faudroit expliquer, avant d'adopter l'opinion de M.r Cuvier, pourquoi les dents de l'homme, malgré l'usage journalier, s'usent aussi peu, et si elles ont quelque moyen de réparer la perte qu'elles font par le service qu'elles rendent ; tandis que les dents qu'on fait passer, immédiatement après l'extraction, d'une bouche dans une autre, ou celles dont on a seulement anéanti, par la luxation, le principe de vie qu'entretenoient auparavant les vaisseaux, se détruisent bien plus promptement par le même service.

On ne doit pas comparer la chute des dents pharyngiennes avec celle des premières dents qu'on nomme *dents de lait*, parce que celles qui doivent succéder à ces dernières sont ordinairement contenues dans les mêmes alvéoles qui, pour ainsi dire, leur servent de moule, et impriment à leur pousse une direction déterminée. Si la capsule de chaque nouvelle dent pharyngienne se trouvoit logée au fond de l'alvéole qui renferme la racine de l'ancienne, on concevroit facilement que, par son dévelop-

(1) Cuvier, Leçons d'anat. comp. Tom. 3. p. 116.

pement, elle pousseroit peu-à-peu la dent qu'elle doit remplacer, après en avoir usé les racines par une compression soutenue; mais il n'en est pas ainsi; la racine de chacune de ces dents reste toujours largement excavée; elle n'a qu'une écorce osseuse, plus ou moins épaisse, par laquelle elle semble être placée sur l'os qui lui sert de base, plutôt qu'en pénétrer la substance. Autour de ces dents sont jetés, on diroit presque au hasard, les rudimens de celles qui doivent les remplacer. La direction de ces nouvelles dents n'est donc point en rapport avec celles qu'elles doivent avoir dans la suite, souvent même elle y est totalement opposée; de sorte que, dans ce dernier cas, il faut que la dent, déjà formée et solide, se retourne sur elle-même pour venir occuper la place qui lui a été cédée par la chute de l'ancienne. Si nous prenons pour exemple la carpe, ce ne sera pas dans le tissu cellulaire de l'os qu'on trouvera la couronne des trois premières dents, savoir, de la pointue et des deux grosses molaires, mais bien dans le bord des muscles qui unissent les deux os pharyngiens pairs; tandis que les deux autres petites molaires montreront leur nouvelle couronne à côté de celle des anciennes, sans que la racine de ces dernières en paroisse altérée.

Il est bien difficile de se rendre raison de la cause qui détermine un renouvellement aussi fréquent dans les dents pharyngiennes des cyprins, car ce n'est ni à l'usure, ni à la carie qu'on peut l'attribuer; plusieurs de ces anciennes dents sont, à la vérité, noires au collet, sans être pour cela corrodées dans la partie émailleuse, et

d'autres ont leurs aspérités moins prononcées sans être pour cela hors de service, puisque ces poissons ne se nourrissent que de substances tendres, et tout au plus de mollusques dont la coquille n'est pas bien dure.

Comme je n'ai trouvé ni dans l'ouvrage de M.r Cuvier, que j'ai cité plus haut, ni ailleurs, l'explication de cette cause, je considère ce problème de zoologie comme non encore résolu. On doit donc envisager le canal qui s'étend depuis les lèvres protractiles des cyprins jusqu'à leurs mâchoires pharyngiennes, comme une espèce d'entonnoir dégustatif et susceptible de contraction, de sorte que le poisson peut à volonté rejeter les matières qui y sont contenues, si elles ne lui conviennent pas, ou les transmettre aux dents pharyngiennes qui les triturent avant de les faire passer dans l'estomac.

Qui sait encore si les cyprins ne partageroient pas avec d'autres animaux la faculté de ruminer; la situation des dents à l'entrée de l'estomac favoriseroit cette idée; d'ailleurs ce ne seroient pas les seuls poissons qui pussent le faire, du moins d'après le témoignage des anciens, car Ovide a dit du *scare.*

*At contra herbosâ pisces laxantur arenâ*
*Ut scarus, epastus solus qui ruminat escas.*

Je termine cette note en énumérant les dents de chaque Cyprin qu'on trouve dans le lac Léman.

La carpe (*Cyp. carpio*) en a cinq, une pointue et quatre molaires.

Le chevesne (*Cyp. teses*) en a sept, qui sont longues, crochues et disposées sur deux rangs; le supérieur en a deux et l'inférieur cinq.

La tanche (*Cyp. tinca*) en a cinq qui sont comprimées; la couronne en est ovale et émoussée, à l'exception de la première où elle est presque ronde.

Le rotangle ou la raufe (*Cyp. erytrophtalmus*) en a huit, sur deux rangs; cinq sur celui d'en bas et trois sur celui de dessus; ces dents sont longues, minces, taillées en forme de hache, crochues au bout et profondément dentelées à leur bord supérieur.

La rosse ou le vangeron (*Cyp. rutilus*) en a cinq, qui ressemblent à celles de la tanche.

Le goujon (*Cyp. gobio*) en a cinq; la première courte, les quatre autres longues, grèles et crochues à leur extrémité.

# *De l'effet du mouvement d'un plan réfringent sur la réfraction.*

PAR P. PREVOST.

§. 1. POUR s'assurer de l'effet de la vitesse de la lumière sur la réfraction, on a cherché un moyen de soumettre à l'expérience deux rayons inégalement rapides. La vitesse absolue de la lumière ne se prêtoit pas à ce désir. On y a suppléé par la vitesse relative. Ne pouvant faire mouvoir le rayon plus ou moins vite dans la route qu'il suit, on a fait mouvoir le plan réfringent selon cette même ligne de direction (1). Mon dessein est de faire voir que cette substitution de la vitesse relative à la vitesse absolue altère les résultats de l'expérience.

§. 2. Dans cette expérience, on profitoit du mouve-

(1) « C'est ce moyen que Mr. ARAGO a employé.... » BIOT, *Astron.* 2.de édit., T. III, p. 140.

J'applique cette phrase à mon sujet, parce que l'ingénieuse expérience, à laquelle elle se rapporte dans l'intention de l'auteur, est au fond précisément la même que je présente au texte.

A la page 137 de l'ouvrage cité, il est fait usage d'une comparaison de la marche de deux molécules, qui ne peut pas éclaircir le sujet; parce qu'on y néglige le mouvement de translation que l'une de ces molécules a en commun avec l'instrument. — Cette remarque (sans rapport avec l'objet de ce mémoire) a pour but d'éviter une discussion inutile.

ment de la terre pour donner à l'instrument une vitesse additionnelle ; en sorte que la situation de cet instrument restoit sensiblement la même par rapport au rayon de lumière. Ainsi nous partirons de la même supposition.

Hypothèse. *Le plan réfringent reste constamment parallèle à lui-même ; et chacun de ses points suit la même direction avec une vitesse uniforme.*

§. 3. Soit un plan attractif, et une particule douée d'une vitesse perpendiculaire au plan (soit qu'elle se dirige vers le plan ou en sens contraire) ; pour déterminer la vitesse et la direction finale de la particule, il n'importe pas de savoir si sa vitesse est absolue ou relative (si la particule se meut réellement, ou si c'est le plan qui se meut en sens contraire). — Car, dans les deux cas, d'instant en instant (1), la particule ne sort point de la direction perpendiculaire; et sa vitesse a pour expression la somme de la vitesse précédemment acquise et de celle que l'attraction lui imprime, somme égale de part et d'autre.

§. 4. Soit un plan attractif, et une particule, placée à l'extrême limite de la plage attractive et douée d'une vitesse oblique au plan et dirigée vers lui. Si cette vitesse est absolue, la particule décrira une courbe, dont la dernière direction coupera le plan selon la loi de réfraction qui a lieu réellement dans la nature. — (*Princip. math. etc. Lib.* 1, *Prop.* 94).

---

(1) *Instant*, temps assez court pour que la vitesse, imprimée par l'attraction en ce temps-là, puisse être réputée uniforme.

§. 5. Dans la même hypothèse, si la vitesse de la particule est relative (si c'est le plan seul qui se meut en sens contraire) ; la particule décrira une ligne droite et tombera sur le plan sous une direction perpendiculaire. — Proposition évidente.

§. 6. Soit, sur un plan attractif, une particule douée d'une vitesse qui tend à l'éloigner du plan. Si cette vitesse est absolue, la particule, au sortir de la plage attractive, suivra une direction conforme à ce qu'indique la loi connue de la réfraction (*Princip., ibid*).

§. 7. Dans la même hypothèse ; si la vitesse de la particule est relative (si le plan seul se meut) ; la particule, attirée par le plan qui fuit, décrira une perpendiculaire au plan. — Évident.

§. 8. Soit une particule émergente, douée d'une vitesse propre absolue. Si, au moment où elle quitte le plan attractif, sa vitesse est tout-à-coup augmentée ou diminuée ; elle décrira, dans la plage attractive, une trajectoire (que j'appellerai *réfractionnelle*). Si la vitesse ajoutée ou retranchée varie, la réfractionnelle varie.

Que du même point du plan, la particule parte successivement avec sa vitesse propre absolue, avec cette vitesse augmentée, avec cette vitesse diminuée ; elle décrira trois différentes réfractionnelles et sortira de la plage attractive sous trois différentes directions.

Soit $AB$ (Fig. 1) le plan attractif ; $\alpha\,\epsilon$ la limite de la plage attractive ; la particule émergente $E$ décrira successivement, avec les vitesses initiales $Ev$, $Ev'$, $Ev''$, les trois réfractionnelles . . . . . $Et$, $Et'$, $Et''$ ; et sortira aux points . . . . . $t$, $t'$, $t''$, par les

tangentes de ces trois courbes à ces trois points respectivement.

§. 9. Avant de considérer le dernier cas dont je dois m'occuper, qui est aussi le cas réel de l'expérience (§. 1.); je commencerai par limiter ce cas à l'aide d'une nouvelle hypothèse, ajoutée à celle dont j'ai constamment usé jusqu'ici (§. 2). Dans tout ce qui précède, j'ai employé un mot (*la réfractionnelle*) pour désigner la trajectoire du rayon dans la plage d'attraction, qui laisse dans la plus grande indétermination la nature de cette courbe, et par conséquent celle de la force dont elle dépend. Je vais maintenant user d'une détermination qui circonscrira beaucoup le champ de nos recherches:

Hypothèse. Je suppose que, *dans toute la plage d'attraction, cette force* est la même; qu'elle *ne varie point par la distance.*

Je n'entreprends pas de justifier cette hypothèse, que j'emploie pour éviter une difficulté, et que j'abandonnerai finalement. Cependant je dois faire remarquer, 1.° qu'elle se trouve comprise dans la démonstration sur laquelle se fonde la loi de réfraction, à laquelle j'ai renvoyé ci-dessus (§§. 4 et 6); 2.° qu'il n'est peut-être pas absurde de supposer que les forces de la nature de celles qui agissent sur la lumière sont peu variables dans de très-petits espaces, à peu près comme la pesanteur peut être supposée constante près de la terre à des distances peu différentes.

§. 10. Soit une particule émergente, douée d'une vitesse propre absolue. Si, au moment où elle quitte le plan

attractif, celui-ci se meut (1) dans la même ligne de direction; et si en conséquence une vitesse relative est ajoutée ou retranchée à celle de la particule, la trajectoire de la particule ne changera pas. Ce sera constamment la même réfractionnelle; mais elle sortira de la plage attractive sous des directions différentes.

Soit $AB$ (fig. 2) le plan attractif; E, la particule émergente; $\alpha\mathfrak{C}$ la limite de la plage attractive; $E\,t''\,t$, l'arc de réfractionnelle, qu'elle décrit en conséquence de sa vitesse propre et de l'attraction combinées, le plan étant immobile.

Si le plan se meut de $AB$ en $A'B'$ ou en $A''B''$; la limite se transportera de $\alpha\mathfrak{C}$ en $\alpha'\mathfrak{C}'$ ou en $\alpha''\mathfrak{C}''$ respectivement. Ainsi supposant $AB$, $A'B'$, $A''B''$, les trois dernières situations du plan, dans ces trois cas respectivement; la particule décrira les trois arcs . . . . . $Et$, $Et'$, $Et''$, d'une seule et même réfractionnelle, et s'échappera par la tangente de ces arcs aux points . . . . . $t$, $t'$, $t''$, respectivement.

Par conséquent la direction finale de la particule, dans ces trois cas, différera comme diffère celle de la tangente de ces trois arcs.

§. 11. Il est facile de voir que ce résultat (§. 10) n'est pas le même que celui du §. 8.

§. 12. Sortons maintenant de notre hypothèse trop limitée (§. 9).

(1) Toujours parallèlement à lui-même avec une vitesse uniforme. (§. 2).

Si (comme on doit l'admettre) l'attraction suit une fonction inverse de la distance (peut-être la seconde puissance, ou une puissance supérieure); si en outre le rapport de la vitesse relative additionnelle (celle du plan) à la vitesse propre et absolue de la particule (celle de la lumière) est très-petite (comme de 1 à 10000); on en pourra inférer, 1.° qu'à l'approche de la limite, la réfractionnelle est presque une ligne droite; 2.° qu'à cette époque, un très-petit arc de cette courbe produit une déviation presque nulle; 3.° qu'en conséquence, l'expérience a dû probablement donner le résultat qu'elle a donné; c'est-à-dire, que la vitesse de la terre, ajoutée ou retranchée, n'a pas dû influer sur la réfraction de la lumière.

Ce résultat, qui n'avoit pas été prévu (1), mérite, sous plus d'un point de vue, l'attention des physiciens.

§. 13. *Note sur le* §. 12.

Ayant communiqué ce mémoire à M.r le professeur Schaub, j'ai reçu de lui la note suivante :

Soient (Fig. 3) $BC$ un plan attirant et qui se meut parallèlement à lui-même; $AN$ la direction d'une molécule de lumière; $AM$ la courbe que cette molécule décrit en vertu de l'attraction du plan entre les limites de l'attraction. Je supposerai d'abord le plan immobile, et j'appellerai $v$ la vitesse de la lumière suivant $AN$; $\alpha$ l'angle $NAP$; $AP = x$; $PM = y$; $t$ le temps que la molécule emploie pour aller du point $A$ au point $M$. Je supposerai

(1) Biot, *ibid.*

encore que la force d'attraction du plan soit en raison inverse de la $n.^{ème}$ puissance de la distance. On aura donc, pour le point quelconque de la courbe, $x = vt \cos \alpha$, la force d'attraction $\varphi = -\frac{A}{y^n}$, $A$ étant un coefficient constant qui représente la valeur de $\varphi$ à la distance 1. Généralement $\varphi = \frac{ddy}{dt^2}$; donc $\frac{ddy}{dt^2} = \frac{-A}{y^n}$; et en intégrant, $\left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = \frac{2}{n-1} \times \frac{A}{y^{n-1}} + C$; $dx = v dt \cos \alpha$; $dt = \frac{dx}{v \cos \alpha}$; substituant cette valeur de $dt$, on a $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{\frac{2}{n-1} \times \frac{A}{y^{n-1}} + C}{v^2 \cos^2 \alpha}$, ou en mettant pour $A$, $-\varphi . y^n$, $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{C}{v^2 \cos^2 \alpha} - \frac{\frac{2}{n-1} \varphi . y}{v^2 \cos^2 \alpha}$. Lorsque $y = 0$, $\frac{dy}{dx} = tang\ \alpha$, et l'on peut regarder le terme $\frac{\frac{2}{n-1} \varphi . y}{v^2 \cos^2 \alpha}$ comme nul au point $A$; on aura donc $\frac{C}{v^2 \cos^2 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}$, et $C = v^2 \sin^2 \alpha$; donc $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = tang^2 \alpha + \frac{\frac{2}{n-1} \times \frac{A}{y^{n-1}}}{v^2 \cos^2 \alpha}$; $\frac{dy}{dx} = tang\ \alpha + \frac{1}{n-1} \cdot \frac{A}{y^{n-1} v^2 \sin \alpha \cos \alpha}$ — etc.

Or $\frac{dy}{dx}$ est la tangente trigonométrique de l'angle que la tangente à la courbe en $M$ fait avec l'axe des $x$, ou avec le plan $BC$. Si l'on substitue la valeur de $A$ dans

l'équation précédente, on a

$$\frac{dy}{dx} = tang\ \alpha - \frac{2}{n-1} \cdot \frac{\varphi . y}{v^2\ sin\ 2\alpha} - \text{etc.}$$

Il faut remarquer maintenant : 1.° que la limite de l'attraction étant extrêmement peu distante du plan, la plus grande valeur de l'ordonnée $y$, qui a lieu à cette limite est une quantité extrêmement petite ; 2.° qu'au-delà de cette limite, $\varphi = 0$ ; d'où il suit que le terme $\frac{2}{n-1} \cdot \frac{\varphi . y}{v^2\ sin\ 2\alpha}$ est infiniment petit relativement à $tang\ \alpha$. On aura donc, sans erreur sensible, $\frac{dy}{dx} = tang\ \alpha$.

La même conclusion aura lieu si le plan se meut parallèlement à lui-même avec une vitesse très-petite relativement à celle de la lumière. En effet, ce mouvement ne peut qu'augmenter $y$ et diminuer $\varphi$, ou réciproquement, d'une quantité infiniment petite au-dedans de la limite d'attraction, et par conséquent le terme $\frac{2}{n-1} \cdot \frac{\varphi . y}{v^2\ sin\ 2\alpha}$ sera encore infiniment petit.

On peut donc conclure de là que, dans tous les cas, *la direction de la lumière en un point quelconque de son cours, compris depuis le point A jusqu'à la limite d'attraction, ne différera de la droite AN, que d'une quantité infiniment petite.*

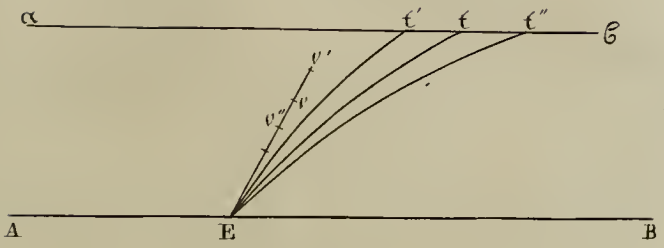



Fig. 1.

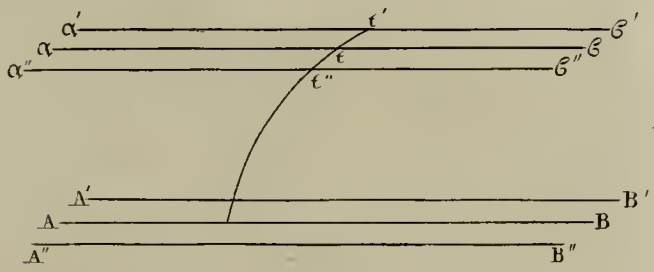



Fig. 2.

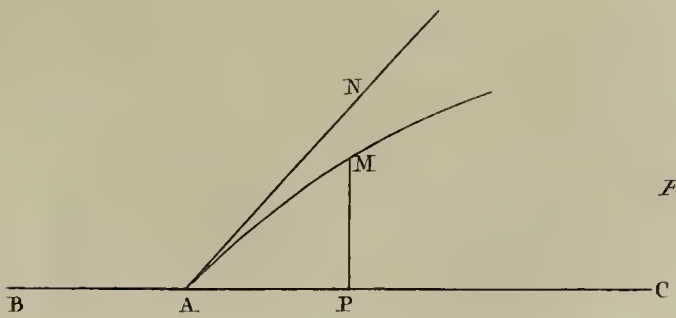



Fig. 3.

NATURAL HISTORY

# OBSERVATIONS

## *Sur les rapports qui existent entre les axes de double réfraction et la forme des cristaux.*

PAR FRÉDERIC SORET.

*Lu à la Société Philomatique, Février* 1820; *et à la Soc. de Phys. Nov.* 1820. (1)

On a depuis quelques années, étudié avec beaucoup de persévérance et de succès, les phénomènes de double réfraction et de polarisation qui s'observent dans la plupart des corps cristallisés. Ces recherches ont conduit les Physiciens à des considérations fort remarquables sur les modifications que fait éprouver à la lumière la forme des corps qu'elle traverse. Celles dont nous allons nous occuper paroissent avoir quelqu'intérêt par le degré de généralisation dont elles sont susceptibles.

On sait depuis long-temps que certains cristaux produisent la seule réfraction ordinaire, lorsque des rayons de lumière sont transmis dans leur milieu : c'est à Du

(1) La publication de ces recherches ayant été différée, j'ai profité de beaucoup d'observations nouvelles faites par Mr. Biot et publiées par lui ou encore inédites. Toutes ces observations ont confirmé la loi que nous cherchons a établir, et plusieurs d'entr'elles ont présenté de nouveaux points de vue qui ont été pour moi l'occasion de faire une seconde lecture de ce mémoire à la Société de Physique de Genève.

Fay que nous devons cette importante découverte ; ce savant, privé des secours que nous offrent aujourd'hui les lois de la cristallisation, avoit conclu de ses recherches, que dans tout cristal dont la réfraction est simple, on peut mener trois plans perpendiculaires les uns aux autres (1). Quatre solides rentrent dans cette définition, l'octaèdre régulier, le cube, le dodécaedre rhomboïdal et le tétraèdre régulier; mais cette règle de Du Fay est trop générale (2). Mr. Haüy est le premier qui l'ait ramenée à sa véritable expression, en observant que la réfraction simple est propre aux *formes limites*, savoir, aux quatre susmentionnées ; plus tard on s'est assuré que tous les autres cristaux qu'il appelle *formes non limites* offrent à l'observateur le phénomène de la double réfraction.

Nous entendons avec Mr. Biot par axes de double réfraction, les lignes dans la direction desquelles ce phénomène est nul ; tout faisceau de lumière qui leur est parallèle n'éprouve en traversant le cristal que la réfraction ordinaire. J'appelle *ligne moyenne*, une droite menée dans le plan des axes, de manière à ce quelle divise en deux parties égales, l'angle aigü formé par leurs directions prolongées indéfiniment.

La loi des sinus, donnée par Mr. Biot, s'appliquant à tous les cas avec une égale rigueur, nous prouve que

(1) Fontenelle, éloge de Du Fay.

(2) En effet, elle s'applique à l'octaèdre à base carrée qui jouit ainsi que le prisme droit à base carrée d'une double réfraction souvent très-forte.

les cristaux à un axe peuvent être considérés comme en ayant effectivement deux confondus avec la ligne moyenne, c'est-à-dire, ayant un angle d'écartement égal à zéro.

La remarque de Du Fay indiquoit une relation entre les formes primitives des corps et l'existence ou la non-existence de la double réfraction ; c'étoit un grand pas de fait, mais ces phénomènes étant aujourd'hui mieux connus et leurs lois ayant été déterminées, il étoit naturel d'aller plus loin, en cherchant à lier le nombre et la position des axes avec la structure des cristaux. On a découvert à cet égard plusieurs faits remarquables; comme ils sont intimément liés à ceux que nous nous proposons de faire connoître ici, il est bon de présenter avant tout le tableau général des résultats auxquels un grand nombre d'expériences vient de nous conduire ; nous aurons soin ensuite d'indiquer ce qui n'appartient pas à nos recherches.

La première partie du tableau qui renferme les substances à un seul axe de double réfraction ne contient rien qui ne soit déjà connu, mais il a fallu l'exposer ici à cause de sa liaison naturelle avec ce qui suit.

1) 1^e *Classe*. DEUX AXES RÉUNIS EN UN SEUL.

| Substances. | direction de l'axe. | Forme primitive | Nature de la réfraction. |
|---|---|---|---|
| Chaux carbonatée. | Axe parallèle à la petite diagonale du Rhomboïde, c'est-à-dire, passant par l'*axe* du noyau primitif. | Rhomboïde. | Répulsive. |
| Quarz. | Idem. . . . . | Idem. . . | Attractive. |
| Quarz (2). | Passant par l'*axe* du Dodécaèdre, perpendiculaire à la base des deux pyramides. | Dodécaèdre bipyramidal. | Idem. |
| Tourmaline. | Passant par l'*axe* du noyau. . . . | Rhomboïde. | Répulsive. |
| Emeraude. | Parallèle aux arêtes du prisme, ou à son *axe*, perpendiculaire aux bases. . | Prisme hexaèd. régulier. | Répulsive. |
| Zircon, | Parallèle à la petite diagonale, ou *axe* de l'octaèdre (*Brewster*). . . . . | Octaèdre à base carrée. | Attractive. (*Biot.*) |
| Idocrase. | Parallèle aux arêtes du prisme, ou à l'*axe*, perpendiculaire à la base (*Brewster*). | Prisme droit à base carrée. | |

(1) Pour ne pas confondre l'*axe* du noyau avec celui ou ceux de double réfraction nous aurons soin de désigner le premier, par des caractères italiques.

(2) Comme plusieurs minéralogistes prennent encore le Dodécaèdre bipyramidal pour forme primitive du quarz, et que cette forme qui convient à quelques formes secondaires, s'accorde aussi avec les phénomènes optiques, je l'ai placée dans le tableau, après celle du Rhomboïde, que Mr. Haüy a déterminée.

## II^e *Classe*. CRISTAUX A DEUX AXES SÉPARÉS.

### A. Axes symétriques autour des faces du noyau primitif.

| Substances. | Ligne moyenne. | Plan des Axes. | Rapport des Axes aux faces. | Forme primitive. | Nature de la réfract. |
|---|---|---|---|---|---|
| Topase. (*Fig.* 1.) | Parallèle à la diagonale AA du noyau ou à son *axe*, perpendiculaire à la base EEEE. de l'octaèdre. | Parallèle à la diagonale AA, et aux arêtes de jonction des faces P. | Axes situés dans le plan des faces M ou faisant de part et d'autre, des angles égaux entr'eux (3). | Octaèdre à base rectangle. | Attractive. |
| Arragonite. (*Fig. 3-4.*) | Lig. moyenne A'A'' perpendiculaire à la diagonale ou *axe* EE de l'octaèdre prim. dans le plan AAAA de la base. | Parallèle à la diagonale EE, et aux arêtes de jonction des faces M. | Les Axes AX', AX, forment de part et d'autre des faces P des angles égaux entr'eux. | Octaèdre à base rectangle. | Répulsive. |
| Mica de Sibérie. (*Fig. 5.*) | Perpendiculaire au plan des bases. | Passant par la grande diagonale EE et perpendiculaire à la base. | Axes faisant avec le plan de la base des angles d'incidence PX' A'' PXA'' égaux. | Prisme droit à base rhombe. | Répulsive. |
| Baryte sulfatée. (*Fig. 6.-7.*) | Ligne moy. A' A'' parallèle à la petite diagonale de la base. | Parallèle au plan qui contient les petites diagonales AA et perpendiculaire à la base. | Axes faisant sur les plans P de la base des angles d'incidence égaux. | Prisme droit à base rhombe. | Attractive. |

(3) Quelquefois les axes sont plus écartés de la ligne moyenne que les faces M, mais il font toujours des angles égaux à gauche et à droite de ces faces, comme on le voit pour les axes, AX'', AX''' figure 2.

| Substances. | Ligne moyenne. | Plan des Axes. | Rapport des Axes aux faces. | Forme primitive. | Nature de la réfract. |
|---|---|---|---|---|---|
| Péridot. (*Fig. 8.*) | Parallèle aux arêtes B de la base, perpendiculaire aux faces M. | Dans un plan parallèle aux bases. | Formant des angles égaux de part et d'autre des faces T. | Prisme droit à base rectangle. | Attractive. |
| Cymophane (*Fig. 9.*) | Parallèle aux arêtes du prisme. | Parallèle aux pans T du prisme, perpendiculaire à la base. | Faisant des angles d'incidence $A x^1 A$ $A' x A$ égaux sur les plans des faces M. | Prisme droit à base rectangle. | Répulsive. |
| Chaux anhydro-sulfatée. (*Fig. 9 bis.*) | Parallèle aux arêtes C de la base, perpendiculaire aux pans T. | Dans le plan des bases P. | Faisant des angles d'incidence égaux sur les faces T. | Prisme droit à base rectangle. | Attractive. |
| Euclase. (*Fig. 10.*) | Parallèle aux côtés C du prisme ou aux faces P. | Dans le plan des faces T. | Faisant des angles d'incidence égaux sur les faces P des bases, ou sur les arêtes B. | Prisme oblique à base rectangle. | Attractive. |
| **B. Axes symétriques autour des faces secondaires.** | | | | | |
| Chaux sulfatée. *a* Forme primitive. (*Fig. 11-12.*) | Dans le plan des bases, parallèle à la diagonale d'un parallélogramme, dont les angles sont égaux à ceux de la base, et dont les côtés sont dans le rapp. de 12 : 39. Fig. 12. | Dans le plan des bases. | Formant avec les faces M et T du prisme, ou avec les côtés B et C de la base des angles inégaux, l'un de 16° l'autre de 50° environ. Fig. 11. | F. P. Prisme droit à base parallélogrammique non rectangle. | Attractive. |
| *b* Forme secondaire. (*Fig. 13.*) | Parallèle aux côtés B de la base, ou aux faces T du prisme. | Dans le plan des bases. | Formant des angles égaux de part et d'autre des faces secondaires T. | F. S. Prisme droit à base parallélogrammique non rectangle. Sig. $PMH^3$ $PM\,t$ | |

Mr. Brewster ayant fait un tableau qui se trouve compris dans le nôtre, mais qui est relatif seulement au nombre des axes réels ou hypothétiques, en a déduit une conséquence fort belle; elle est étayée par un assez grand nombre de faits pour qu'on puisse espérer de la voir se généraliser; la voici :

1.° Tous les cristaux qui n'offrent qu'un seul axe de double réfraction ont des formes primitives telles, que les faces qui entourent leur *axe* sont toutes semblablement disposées par rapport à lui; ces formes sont le *rhomboïde*, *le prisme héxaèdre régulier*, *l'octaèdre isocèle à base carrée* et le *prisme droit à base carrée* (1). Mr. Brewster ajoute encore à ces quatre, le *dodécaèdre bipyramidal* pour le *quarz* et le *plomb phosphaté* auxquels Mr. Haüy attribue maintenant un *rhomboïde*;

2.° Tous les autres cristaux (les formes limites exceptées) ont deux axes de double réfraction (2).

On peut présenter ces résultats sous une forme qui soit plus en harmonie avec les lois de la cristallisation et avec nos propres recherches; mais auparavant, il n'est peut-être pas inutile de retracer ici en peu de mots les principales divisions établies par Mr. Haüy dans la classification qu'il a faite des formes primitives non limites,

(1) Mr. B. faisoit rentrer le prisme à base carrée dans la seconde classe, je l'ai replacé dans la première pour des raisons qui seront exposées plus bas.

(2) Mr. B. donne aux formes limites, trois axes hypothétiques de double réfraction, nous n'en tenons pas compte ici, parce que les substances dont la réfraction est simple sortent de notre sujet.

d'indiquer leurs signes fondamentaux et de rappeler la loi de symétrie.

Les formes primitives non limites peuvent avoir une, deux ou trois différentes espèces de faces. Dans le premier cas toutes les faces sont égales, la lettre *P* leur sert de signe commun; c'est ce qui a lieu pour le *rhomboïde*, *l'octaèdre à triangles isocèles* ou *scalènes égaux* et *le dodécaèdre bipyramidal*. Dans le second cas le solide est composé de deux espèces de faces égales par paires, mais différentes d'une paire à l'autre; les paires d'une même espèce portent le signe *P*, les autres le signe *M*. Dans *le prisme droit à base rhombe ou carrée*, on a deux paires avec un signe et une troisième paire avec l'autre. *Dans l'octaèdre à base rectangle*, on a deux paires de chaque espèce. Enfin, le troisième cas a lieu lorsqu'il y a trois espèces de faces égales deux à deux comme, par exemple, dans le *prisme droit à base rectangle*, les trois lettres *PMT* servent à distinguer une paire de l'autre. Des signes indicateurs du même genre sont attribués aux côtés et aux angles solides du cristal générateur, pour les uns, on se sert des consonnes *B, C, D, G, H*, pour les autres, des voyelles *A, E, O, e*.

La plupart des cristaux observés dans la nature sont des formes secondaires produites sur le solide fondamental par un certain grouppement de molécules qui a lieu tantôt parallèlement aux arêtes, tantôt obliquement à elles, c'est-à-dire sur les angles. La loi de symétrie veut que lorsqu'une face secondaire est produite ainsi par un décroissement quelconque, le même dé-

croissement ait aussi lieu sur tous les côtés ou angles semblables à celui qui a d'abord été modifié. Il en résulte que la forme primitive est masquée en tout ou en partie par des faces additionnelles qui, dans le premier cas, produisent de nouveaux solides, dont on peut déduire la véritable forme primitive par des lois ordinairement fort simples. On trouvera, dans la suite de ce travail, quelques développemens relatifs à ce que nous venons de dire.

Voici maintenant sous quelle forme on peut présenter la loi qui résulte des observations de Mr. Brewster.

1.° Le cas d'un seul axe de double réfraction n'a lieu que lorsque les cristaux sont, ou peuvent être ramenés à des formes primitives n'ayant qu'une seule espèce de faces *P* symétriquement disposées autour de l'*axe* du noyau. Ces formes ont été nommées plus haut ; observons seulement ici que le *prisme hexaèdre* régulier qui a deux espèces de faces et qui se présente très-fréquemment comme forme secondaire peut être regardé comme ayant été produit sur un noyau rhomboïdal hypothétique (1), et que le *prisme droit à base carrée* se déduit aussi avec la plus grande facilité d'un *octaèdre à base du même genre.* Le *dodécaèdre bipyramidal* considéré comme forme primitive rentre ainsi qu'on le voit, dans notre définition. Le point essentiel est que les faces qui en-

(1) On pourroit aussi ramener le prisme hexaèdre à un dodécaèdre bipyramidal par un décroissement produit sur tous les bords de ses bases.

tourent l'*axe* de ces différens solides sont toutes semblablement disposées par rapport à lui, et par conséquent par rapport à l'axe de double réfraction qui se confond toujours ici avec le premier.

2.° Le cas de deux axes de double réfraction a lieu toutes les fois que la forme primitive a au moins deux espèces de faces qui ne peuvent être ramenées aux solides précédens. Ce cas a encore lieu lorsque n'y ayant qu'une seule espèce de faces, elles sont dissemblablement situées par rapport à l'*axe*, comme dans l'*octaèdre à base rhomboïdale*. On a dans cet octaèdre huit triangles scalènes égaux, mais dont quatre sont placés dans un certain sens relativement à la diagonale, tandis que les quatre autres suivent un sens opposé : l'influence de cette forme sur les phénomènes optiques se fait apercevoir dans le soufre transparent que Mr. Brewster a soumis à l'observation et qui lui a présenté les deux axes distinctement séparés.

Quelques exceptions viennent s'opposer à la généralisation de ces résultats, il est probable cependant que des recherches plus étendues finiront par les faire disparoître. Selon Mr. Brewster les carbonates de Baryte et de Strontiane ont deux axes (1) ; selon Mr. Haüy, leur forme primitive est un rhomboïde ; nous n'avons pas pu

(1) Mr. Brewster s'étant servi à ce qu'il paroît du grand traité de minéralogie, indique pour forme primitive de ces substances le prisme hexaèdre ; mais la difficulté est la même vu le rapport qui existe entre cette forme et celle qu'a définitivement adoptée Mr. Haüy.

confirmer la première assertion à cause de la rareté des deux substances, mais en supposant le fait incontestable, je ne vois pas comment on pourra le concilier avec les résultats de la cristallographie qui de leur côté paroissent décisifs. Cette difficulté n'est pas la seule, Mr. Brewster croit devoir, en outre, faire sortir de la première classe le *prisme* droit à *base* carrée pour le placer dans la seconde, en raison du nombre de cas dans lesquels il y a reconnu l'existence des deux axes. J'ai préféré rétablir la loi des faces symétriques autour de l'*axe* dans toute sa généralité, parce que, parmi les exceptions données par Mr. Brewster, les unes n'existent plus et que les autres paroissent susceptibles de quelques modifications. D'ailleurs un grand nombre de substances qui affectent cette forme n'offrent qu'un seul axe de double réfraction, l'idocrase, l'urane oxidé, le titane oxidé en sont des exemples. Nous avons dit : 1.° que le nombre des exceptions diminuoit, témoin la mésotype sur laquelle rouloit la principale difficulté, cette substance qui lors de l'époque où parut le mémoire de Mr. Brewster étoit regardée comme appartenant au prisme droit à base carrée, est douée de deux axes; résultat rendu nécessaire par le changement qu'a subi sa forme primitive (1). Nous avons dit 2.° que quant aux autres exceptions, on pouvoit espérer quelque chan-

(1) Mr. Hauy avoit d'abord adopté le prisme à base carrée si la forme primitive de cette substance, mais depuis peu et indépendamment de toute considération optique, ce savant célèbre a trouvé que la véritable forme étoit un prisme droit à base rhomboïdale, solide, qui d'après notre définition comporte deux axes, ensorte que la contradiction n'existe plus.

gement; en effet, les substances à base carrée, dans lesquelles Mr. Brewster a trouvé deux axes, sont des sels chimiques difficiles à étudier sous le double point de vue de la cristallographie et de l'optique et qui par cela même permettent de croire qu'après un nouvel examen on verra disparoître les anomalies qu'ils présentent. Enfin, les micas sur lesquels Mr. Biot a fait tant d'observations remarquables et qui sont consignées principalement dans les mémoires de l'Académie royale des sciences, Tom. I.er, offrent une troisième difficulté plus embarrassante que les précédentes dans l'état actuel de la science. Sur des échantillons auxquels jusqu'à présent on a donné la même forme primitive et qu'on a considérés comme appartenans à la même espèce, ce célèbre physicien a observé tantôt un axe de double réfraction, tantôt deux dont l'écartement est variable. Nous reviendrons plus tard sur cette dernière substance, elle mérite à plus d'un égard de fixer l'attention du physicien et du minéralogiste (1).

Si la règle qui établit un rapport entre le nombre des

(1) Tout ce passage existe dans le manuscrit déposé sur le bureau de la Société philomatique, en Février 1820, manuscrit qui se trouve actuellement entre les mains de MM. Biot, Cauchy et Arago rapporteurs du mémoire, je n'ai pas cru devoir le changer quoique Mr. Brewster ait depuis peu rectifié l'anomalie du *prisme droit à base carrée*; je dois cependant dire ici que Mr. Brewster avoit dès l'origine pressenti que cette anomalie disparoîtroit de sa loi, après de nouvelles observations, et quoique les modifications que ce savant physicien a faites à son travail, soient postérieures à la lecture de ce mémoire, on doit les considérer comme en étant tout-à-fait indépendantes, puisque je n'ai jusqu'à présent rien publié sur cette matière.

axes et la forme primitive présente encore quelques points à éclaircir, quelques objections à résoudre; celle de la position symétrique des mêmes axes autour de certaines faces primitives ou secondaires des cristaux, n'en a point offert jusqu'à présent. Il est à croire qu'il en sera de même pour les observations qu'on pourra faire dans la suite. C'est en effet une conséquence naturelle des lois de la cristallisation et de la position symétrique des axes autour de la ligne moyenne.

La symétrie que nous cherchons à établir est rendue évidente par le tableau qui précède. On y voit que les axes de double réfraction sont toujours en rapport avec les faces du cristal primitif, et ce rapport a lieu, soit dans la position de leur plan, soit dans la direction de leur ligne moyenne; cette ligne a des relations semblables avec les faces semblables de chaque paire; nous n'avons pas donné sur sa position relative tous les détails qu'on pourroit désirer dans un tableau général, parce que ses rapports avec un ordre de faces étant connus, on en déduit les autres avec la plus grande facilité. Prenons pour exemple la cymophane, nous avons dit que sa ligne moyenne étoit parallèle aux arêtes du prisme; cette seule donnée suffit avec la forme du cristal pour voir que la ligne moyenne est aussi parallèle aux faces $M$ et $T$ et qu'elle est perpendiculaire aux bases $P$, etc. La chaux sulfatée et le fer phosphaté (1) ne présentent un rapport

(1) Des raisons étrangères à ce travail nous ont fait différer de publier les résultats relatifs à cette dernière substance.

avec les phénomènes optiques qu'en les convertissant en cristaux secondaires, mais comme ces nouvelles formes résultent des lois mêmes de la cristallisation, et qu'on en peut déduire la véritable forme primitive, cette espèce d'anomalie rentre dans la loi générale de symétrie et ne peut pas être regardée comme une exception.

Il sera peut-être utile d'entrer maintenant dans quelques détails ultérieurs ; en observant avant tout que ce travail est fondé sur des expériences de Mr. Biot, et qu'il repose en outre sur des considérations dont les premières idées lui appartiennent. Je dois les unes et les autres à une complaisance aussi précieuse que peu commune et dont je ne saurois trop témoigner ici toute ma reconnoissance (1).

### Topase. (*Silice fluatée Alumineuse, Haüy*).

Mr. Biot ayant soumis à l'expérience, divers échantillons de ce minéral a trouvé que l'angle des axes de double réfraction est sujet à varier d'un échantillon à l'autre, lorsque la substance n'est pas tout-à-fait pure ; tandis qu'il paroît demeurer constant dans des morceaux parfaitement limpides. Les variations dans l'écarte-

(1) Le rapport de symètrie déjà sensible relativement aux faces du solide primitif, se fait bien mieux sentir par la transformation du noyau en un cristal secondaire, dans lequel la ligne moyenne conserve la même position relative, c'est-à-dire, est parallèle à l'*axe* du cristal. Nous verrons plus bas que toutes les substances que nous avons étudiées sont susceptibles d'être ramenées à une forme commune, rigoureuse, ou très-approximative et qui satisfait à cette condition.

ment des axes n'influent point sur leur position symétrique, comme on peut s'en assurer en consultant les figures et le tableau. Voyons maintenant de quelle manière nous avons procédé pour déterminer cette position. Après avoir clivé un cristal de topase incolore du Brésil parallèlement aux bases des pyramides, Mr. Biot a déterminé au moyen des caractères de polarisation, qu'il a fait connoître dans ses ouvrages, la ligne d'intersection de la base par le plan des axes qui lui est perpendiculaire, et a tracé cette ligne sur la lame qu'il observoit.

*Fig.* 1, 2. En comparant l'intersection donnée $OO'$ avec les faces latérales du cristal j'ai facilement pu reconnoître qu'elle étoit parallèle aux arêtes de jonction des faces $P$ (1) et que la ligne moyenne, perpendiculaire au plan de clivage, devoit en conséquence passer par l'*axe* même du noyau. De cette double relation il résulte que les axes $AX$, $AX$, forment des angles égaux de part et d'autre des faces $M$, quelque soit d'ailleurs leur degré d'écartement. Un échantillon bien pur provenant du Brésil présente des axes situés à très-peu près dans le plan même des faces $M$, puisque leur distance de la ligne moyenne est pour chacun d'eux d'environ 28°, 30′ et

(1) Mr. Biot a inséré dans le bulletin des sciences de la Société philomatique, Février 1820, une note sur des topases, dans lesquelles outre la variation déjà observée sur l'écartement des axes, il a trouvé de plus une intensité de réfraction beaucoup plus grande qu'à l'ordinaire ; cette différence qui tient peut-être à quelque changement de composition, n'influe en rien sur les rapports de symétrie, comme Mr. Biot l'observe lui-même.

que l'incidence de *M* sur la face de retour est de 57°, 28′ (1).

La forme primitive de la *Topase* telle qu'elle est donnée par Mr. Haüy dans son tableau comparatif est un octaèdre rectangulaire dans lequel l'incidence de *P* sur *P*′ est de 88°, 2′, et celle de *M* sur *M*′ de 122°, 42′, (*fig.* 1, *Tab. comp.*, *p.* 17).

En supposant que l'ancienne forme primitive fut la véritable, on y reconnoîtroit aisément des rapports de symétrie analogues à ceux que nous avons donnés pour les prismes droits rhomboïdaux.

### Arragonite.

*Forme primitive.* Octaèdre rectangulaire, dans lequel l'incidence de *M* sur *M* est de 115°, 56′ et celle de *P* sur *P*, de 109°, 28′. (*Tabl. comp.*, *pag.* 6, *fig.* 3).

Une lame d'arragonite extraite d'un cristal parfaitement pur d'Auvergne, a fourni à Mr. Biot le moyen de déterminer avec certitude la position du plan des axes. La section de ce plan sur la lame (qui est elle même taillée perpendiculairement à la base de l'octaèdre primitif) se trouve passer par la grande diagonale ou *axe* du noyau. Voici comment je m'en suis assuré. La ligne d'intersection tracée à l'encre sur le cristal par Mr. Biot, passe au milieu des angles aigus d'un rhombe formé par la rencontre de lames naturelles de clivage. J'ai mesuré

(1) On doit se rappeler que les axes de double réfraction ont leur angle d'écartement partagé en deux parties égales par la ligne moyenne et que celle-ci qui n'est autre chose ici que l'*axe* du cristal, passe par le milieu de l'angle qui mesure l'incidence des faces *M*.

avec attention les angles de ce rhombe, ils se sont trouvés être de 116° et 64°, c'est-à-dire, précisément ceux qui mesurent l'incidence des faces *M* entr'elles.

*F.* 3. *L'axe EE* qui aboutit aux deux angles aigus du rhombe en question, se confond par conséquent avec la ligne d'intersection, sur la position de laquelle il ne reste plus aucun doute. De plus, comme le plan des axes est perpendiculaire à la section *Ea E a'*. (*Fig.* 3, 4), il en résulte que la ligne moyenne est parallèle aux arêtes de jonction des faces *M*, c'est cette ligne que Malus croyoit être l'axe même de double réfraction, erreur facile à commettre, à cause du peu d'écartement des lignes dans lesquelles la double réfraction est nulle; erreur pour ainsi dire inévitable, à une époque où la possibilité de l'existence de deux axes n'étoit pas même soupçonnée.

On pouvoit conclure de cette expérience faite sur un cristal simple que, lorsqu'on en viendroit à étudier des prismes hexèadres composés de la juxta-position de plusieurs octaèdres primitifs, la ligne moyenne demeureroit constamment parallèle aux arêtes du prisme, tandis que la direction du plan des axes varieroit avec la position des diagonales de chaque cristal composant. C'est en effet ce que l'expérience a démontré, Mr. Biot a fait tailler en plaque parallèlement à la base, l'extrémité d'un cristal d'arragonite d'Espagne (1), et a soumis la lame extraite

(1) Les cristaux d'arragonite d'Espagne étant ordinairement maclés au centre, ne peuvent être étudiés avec quelqu'exactitude, qu'en les observant très-près de leurs bases.

de cette opération à une suite d'expériences, qui ont toutes donné une ligne moyenne perpendiculaire au cristal ; mais les lignes d'intersection des plans des axes variant de position sur la lame, à mesure qu'on observoit une autre position du cristal, chacune d'elles s'est trouvée parallèle à l'une des diagonales des octaèdres partiels qui par leur aggrégation forment le prisme hexaèdre composé.

Ces variations, qui au premier coup-d'œil ont paru en opposition avec le système de cristallisation adopté par Mr. Haüy pour l'arragonite, viennent au contraire à son appui par leur constante symétrie et par la considération que la plupart des cristaux d'arragonite ne sont pas simples, mais sont les résultats de grouppemens particuliers.

L'objection qu'en tire Mr. Brewster contre la forme primitive octaèdre ne nous paroît donc pas concluante : Dans quelques arragonites, dit-il, le prisme hexaèdre « est composé de parties irrégulières ; d'un côté le plan » des axes prend une certaine direction, de l'autre il en » prend une toute différente ; si l'arragonite n'avoit qu'un » axe, l'explication ingénieuse de Mr. Haüy sur la structure de cette substance seroit admissible, mais la position dissimétrique des deux axes de double réfraction » autour de l'*axe* du prisme est radicalement incompatible avec la forme primitive qui lui est assignée (1).» Telle est en substance l'opinion de Mr. Brewster, ce que nous avons dit plus haut sert à la combattre ; le rapport

(1) Voyez le 3.e volume du *Philosophical, Edimbourg Journal, p. 6.* Cette observation est antérieure à la précédente.

de symétrie ne doit pas être cherché dans un cristal dont les parties ne forment pas un tout homogène et qui par cela même doivent agir sur la lumière indépendamment les unes des autres.

La forme primitive de Mr. le Comte de Bournon est un prisme droit à base rhomboïdale, cette forme qui n'est point incompatible avec celle de Mr. Haüy, (puisquelles peuvent aisément se déduire l'une de l'autre), convient comme celle que nous avons adoptée à tous les phénomènes dont nous venons de donner ici le détail.

Les axes de double réfraction sont écartés d'environ 9° chacun de la ligne moyenne, selon les observations de Mr. Brewster. La loi des sinus donnée par Mr. Biot a présenté le même résultat dans le cristal dont nous avons parlé. Comme la ligne moyenne est perpendiculaire à la section principale, et passe dans le plan de la base, il est évident (*fig.* 4), que les axes font avec les faces *M*, des angles $EA'X'$, $EA'X$ égaux entr'eux; peut-être existe-t-il des faces secondaires dont l'incidence réciproque est telle que les axes passent dans leur plan, mais si ce cas particulier se présentoit, il n'ajouteroit que peu de chose à la confirmation du rapport de symétrie que nous cherchons à établir.

La constitution optique de l'arragonite complètement d'accord avec son système de cristallisation, soit par rapport au nombre des axes, soit par rapport à la position de leur plan, démontre plus que jamais l'impossibilité qu'il y a de réunir cette substance à la chaux carbonatée; mais la séparation des deux espèces est trop généralement

adoptée aujourd'hui pour qu'il soit nécessaire de la motiver ici par de nouveaux argumens, d'autant plus qu'on a reconnu dès l'abord, dans l'action de la chaux carbonatée et de l'arragonite sur la lumière, des phénomènes incompatibles.

### Mica rhomboïdal.

Nous devons aux importantes recherches de Mr. Biot sur cette substance plusieurs résultats remarquables (1). Les principaux sont, la variation du nombre des axes et les différences qui existent dans leur écartement, suivant la nature des lames observées. Une seule chose est commune à tous les micas, c'est la perpendicularité du plan des axes sur la base du cristal primitif; car, quant à sa direction, nous allons voir naître encore une troisième difficulté. Dans les micas à deux axes, qui sont ceux qui nous occupent maintenant, la ligne moyenne étant perpendiculaire aux deux diagonales de la base, on a pour l'incidence des axes sur la base des angles $P'X'E$, $P'XE$ (*Fig.* 5), égaux entr'eux, quelque soit d'ailleurs la direction de la ligne d'intersection; Mr. Biot avoit observé que cette ligne paroissoit tantôt passer selon la petite diagonale, tantôt selon la grande; cette espèce d'oscillation entre deux positions rectangulaires étoit peu naturelle à admettre; l'existence d'un clivage surnuméraire faisant avec la petite diagonale des angles de 30° et que

(1) Consultez à ce sujet le beau mémoire sur l'utilité des lois de la polarisation de la lumière, inséré dans le Tom. I.er des Mémoires de l'Académie Royale des sciences, an. 1816

Mr. Biot a observé sur un grand nombre d'échantillons, nous donne la clef du phénomène (1).

En effet, ce clivage peut être confondu avec celui qui donne la véritable forme primitive, puisque la seule différence est qu'il produit les angles de 60° là où sont les angles de 120°, *et vice versâ* (2). On peut conclure de là que la grandeur des diagonales varie seule suivant la manière dont on a clivé la lame, tandis que la position de la ligne d'intersection ou du plan des axes est invariable ; mais il en résulte du doute sur la véritable place qu'on doit lui assigner, voici les raisons qui m'ont déterminé à préférer la grande diagonale, raisons peu fortes, il est vrai, mais qu'on peut cependant adopter jusqu'à ce que de plus concluantes viennent à les appuyer ou à les combattre (3).

---

(1) Ce clivage a lieu parallèlement à des faces secondaires qui seroient données par le décroissement décroissement $^2G^2$; qui reproduit la forme primitive.

(2) La figure 14 servira à faire comprendre l'espèce de métastase dont il est question ici. Le rhombe $EAEA$ représente la forme primitive vue par sa base ; $GG$ est la ligne d'intersection passant par la grande diagonale. Le rhombe $EHEH$ est celui que produit le décroissement $^2G^2$ ; on voit que la ligne d'intersection passe par la petite diagonale.

(3) Un nouveau travail que j'ai fait sur les *micas* me semble confirmer l'existence du plan des axes dans l'une et dans l'autre diagonale ; l'opinion de Mr. Biot sur la possibilité qu'il existe plusieurs espèces confondues dans le genre *mica* acquiert par ce fait même une nouvelle force. Mais cette distinction à faire entre des substances différentes sort de notre sujet, et nous ne nous attachons ici qu'à prouver la symétrie des axes dans la seule espèce de mica, dont la forme primitive paroît être celle que Mr. Haüy a donnée dans son traité. (*Voyez la note à la fin du Mémoire.*)

Parmi les nombreux échantillons que possède Mr. Biot, deux ou trois offrent dans l'épaisseur de leurs lames des infiltrations ferrugineuses ayant la forme du rhombe primitif; l'intersection du plan des axes passe par la grande diagonale de ces rhombes, et comme il est naturel de penser que des infiltrations ont lieu parallèlement aux faces primitives plutôt que parallèlement à un clivage supplémentaire qui est toujours moins net, j'ai cru pouvoir en inférer que c'étoit la véritable position du plan. Si de nouvelles observations prouvent que le contraire a lieu, ce sera une correction à faire dans notre tableau, mais le rapport de symétrie qui seul nous importe ici, n'en sera nullement affecté (1).

La forme primitive du mica, telle qu'elle a été déterminée par Mr. Haüy est un prisme droit à base rhomboïdale dont les côtés font entr'eux des angles de 60° et 120°. Cette forme est parfaitement compatible avec l'existence des deux axes; et si on la convertit par le décroissement $\overset{1}{A}\overset{1}{E}_{o\ d}$, *fig.* 15, en un octaèdre rectangulaire, on apercevra clairement le rapport de symétrie. Dans ce cas, les axes font de part et d'autre des faces secondaires et des angles égaux entr'eux, tandis que la ligne moyenne passe par l'*axe*.

Mais parmi les cristaux observés par Mr. Biot, surtout parmi ceux du Vésuve, il en est dans lesquels les deux

(1) Depuis la rédaction de ce mémoire je me suis assuré que dans les micas dont la forme paroît être celui du prisme droit rhomboïde, le plan des axes est parallèle aux grandes diagonales.

axes disparoissent pour n'en plus former qu'un seul ; dans ce cas, il y a contradiction avec la forme primitive rhomboïdale. Si ces cristaux analysés avec soin offrent précisément la même composition que ceux à deux axes, si d'un autre côté le prisme rhombe est la seule forme primitive qu'on puisse leur attribuer, la contradiction est évidente, et c'est une nouvelle exception à la généralité de la loi de Mr. Brewster (1). Mais comme les formes secondaires du mica du Vésuve peuvent être attribuées à un hexaèdre régulier, il est possible que leur analyse vienne s'unir encore aux caractères physiques pour motiver la création d'une nouvelle espèce (2).

Nous ne prétendons point ici décider la question sous le point de vue minéralogique, mais les micas du Vésuve et de Sibérie considérés par rapport aux phénomènes physiques qu'ils présentent, doivent être soigneusement

---

(1) C'est aussi une objection contre le rapport de symètrie, à moins qu'on ne regarde les deux axes comme séparés, mais d'une quantité angulaire assez petite pour que les expériences les plus délicates ne puissent pas l'accuser.

(2) Mr. Biot dans son mémoire sur l'utilité des lois de la polarisation, observe qu'il existe une différence assez constante dans l'analyse des micas à un axe et à deux, tous ceux d'entre ces premiers qu'on a soumis à l'examen ont offert une quantité notable de magnésie, tandis que les autres n'en ont presque point donné ; il seroit donc utile qu'on fit des recherches du même genre sur le mica du Vésuve, elles trancheroient la question. Peut-être trouveroit-on aussi un moyen sûr de distinguer les genres talc et mica, le premier seroit magnésien, n'auroit qu'un axe et l'hexaèdre pour forme primitive ; le second n'auroit point de magnésie en quantité notable, auroit deux axes et le rhombe pour forme primitive.

distingués ; deux substances qui produisent des effets différens sont, physiquement parlant, différemment constituées. Quant à la séparation des espèces minéralogiques, l'action seule des corps sur la lumière ne nous paroît pas suffire pour la déterminer. Tant qu'il restera quelques difficultés sur la généralisation des lois qui nous occupent, il faudra tenir compte des résultats de la cristallisation et de l'analise.

*Baryte sulfatée.*

*Forme primitive, fig.* 6. Prisme droit à bases rhombes dans lequel les angles du prisme sont de 101°32′ et 78° 26′, le rapport des côtés $B$ et $G$ est à peu près celui des nombres 45 : 46 tab. comparatif, p. 53.

Mr. Biot s'est procuré des cristaux bien purs de Baryte sulfatée d'Auvergne ; après les avoir clivés et soumis aux observations accoutumées, il a trouvé que leur ligne moyenne étoit parallèle à la petite diagonale de la base. Nous nous sommes assurés que le plan des axes étoit perpendiculaire aux bases en observant qu'il coupoit à angles droits les arrêtes de jonction des faces $d$ et $P$, d'un cristal secondaire appartenant à la variété *épointée*. Quant aux axes, ils forment sur le prolongement des bases, des angles égaux à ceux qui mesurent leur écartement de la ligne moyenne, savoir $A\,P'A' = P'A'A'' = P''A'A'' = A'P''A$, *fig.* 7. Pour rendre le raport de symétrie plus sensible et le ramener à ce qu'il est dans la topase ou l'arragonite, il faut convertir le prisme en un octaèdre à base rectangulaire dont le signe soit $\frac{M}{M}\,\overset{2}{\underset{d}{A}}$, *fig.* 16, savoir la variété

*binaire* raccourcie de Mr. Haüy, la ligne moyenne $A' A''$ devient l'*axe* du cristal; c'est elle que Malus indique pour son axe double réfraction ; les deux véritables axes sont alors également éloignés des faces $d$, et s'écartent d'environ 18° 30′ de la ligne moyenne , d'après Mr. Brewster.

## *Péridot.*

*Forme primitive , fig.* 8. Prisme droit à bases rectangles , les côtés $B, C, G$ sont entr'eux comme les nombres 11 , 14 , 25. Tableau comp. page 52.

M'étant procuré un cristal de Péridot sur lequel les stries qui sont propres aux faces $M$ étoient très-visibles, et qui renfermoit en outre dans son intérieur de forts indices du clivage parallèle à $T'$, je l'ai remis à Mr. Biot qui l'a fait tailler dans le sens des bases , et qui a trouvé que le plan des axes leur est parallèle. Les axes en se croisant forment entr'eux un angle très-rapproché du droit , en sorte qu'il est difficile de déterminer la position de la ligne moyenne ; nous nous sommes cependant assurés quelle est située dans le sens du clivage $T'$; par conséquent les axes font sur les arêtes $B$ ou les faces $T'$ du prisme des angles d'incidence égaux entr'eux et égaux à ceux qui mesurent leur écartement de la ligne moyenne.

La forme primitive du péridot est un premier exemple d'un solide à trois ordres de faces, égales deux à deux $P, M, T'$; solide susceptible d'être ramené à un cristal de deux paires de faces seulement ; en effet, les quatre arêtes $G$ étant égales et semblablement placées, subissent simul-

tanément un décroissement qui produit quatre faces égales, sous lesquelles disparoissent les faces *M* et *T* du prisme. Cette transformation rend le rapport de symétrie encore plus sensible, vu que la ligne moyenne passe par la petite diagonale, et que les axes sont de part et d'autre des faces secondaires *n* des angles égaux. Le nouveau cristal a lui-même pour signe $\overset{P\,'\,G'}{P\;\;n}$, *fig.* 17. C'est un prisme droit à base rhombe.

La stilbite et la cymophane dont les formes primitives sont du même ordre que celle qui nous occupe, présentent comme le péridot un rapport évident de symétrie: prouvons-le encore pour la cymophane, il seroit peu nécessaire d'entrer dans de plus grands détails sur des formes aussi régulières et dans lesquelles les phénomènes optiques se présentent avec aussi peu de difficultés; l'exemple que nous venons de voir et ceux qui vont suivre suffisent pour donner une idée complète de l'action des prismes droits à bases rectangles sur les rayons réfractés.

### *Cymophane.*

*Forme primitive*, *fig.* 9. Prisme droit à base rectangulaire, dans lequel les côtés *B*, *C*, *G*, sont entr'eux comme les nombres 25, 17, 14; Tabl. comp., page 30.

Les faces *M* sont comme dans le péridot chargées de stries naturelles et même on aperçoit assez distinctement le clivage parallèle à *T'*; c'est dans le plan de ce clivage, c'est-à-dire perpendiculairement à la base, que passe le plan des axes. La ligne moyenne se trouve donc être pa-

rallèle aux arêtes et aux faces du prisme. Les axes peu écartés l'un de l'autre font sur le plan de la base des angles d'incidence égaux.

La forme primitive est susceptible d'être ramenée à un solide à deux ordres de faces tel que le cristal secondaire $\frac{T}{T}\,\frac{\overset{1}{C}}{o}$, *fig.* 18. On aura alors la ligne moyenne parallèle à la petite diagonale de la base, et les axes symétriques autour des faces secondaires *o ;* ces résultats sont déduits ainsi que les précédens d'observations faites par Mr. Biot.

*Chaux anhydro-sulfatée.*

*Forme primitive.* Prisme droit à bases rectangles dans lequel les arêtes *B, C, G, fig.* 9 *bis*, sont entr'elles comme les nombres 10, 12, 9. Mémoires du Museum, I.er vol.

Mr. Biot qui vient de faire des recherches nouvelles sur l'anhydrite, a bien voulu m'en communiquer les principaux résultats ; nous allons les trouver tout-à-fait conformes à ce que nous avons dit jusqu'à présent. Le plan des axes est dans celui des bases, et la ligne moyenne est parallèle aux arêtes *C*, car elle passe au milieu d'angles obtus formés par la rencontre des lignes du clivage surnuméraire indiquées dans le mémoire de Mr. Haüy ; il en résulte que les axes font des angles d'incidence égaux sur les arêtes *B* ou les faces *T'* qui leur correspondent. Le clivage surnuméraire qui est très-visible sur la plupart des cristaux, correspond au décroissement $^{1}G^{1}$ ;

en convertissant la forme primitive en un solide à deux paires de faces au moyen de ce décroissement, on obtient un prisme droit à base rhombe $\overset{P}{P}\,{}^{1}\overset{G^1}{r}$, *fig.* 17, dans lequel les axes sont symétriques autour de $r$ (1), et enfin si l'on fait disparoître $P$ par un décroissement sur $C$ on a l'*octaèdre rectangulaire* ${}^{1}\overset{G^1}{o}\,\overset{1}{\underset{r}{C}}$, *fig.* 16 (2), où non-seulement la symétrie des axes est conservée, mais où l'on a de plus la ligne moyenne passant par la diagonale ou *axe* du solide. Les cas précédens sont tous susceptibles d'être ramenés à ce dernier et de pouvoir être comparés par cela même, à celui qui s'observe dans la *topase*.

L'intensité de la double réfraction, ainsi que la manière dont se comportent les axes, diffèrent beaucoup dans la chaux anhydro-sulfatée et le gypse ; le seul rapport qui existe entre ces deux substances est la position du plan des axes dans la base. L'écartement de la ligne moyenne, (pour le minéral qui nous occupe) n'est que de 18° 45′ 46″, d'après les expériences et les calculs de Mr. Biot.

### *Euclase.*

*Forme primitive.* Prisme oblique à base rectangulaire dans lequel l'incidence de $P$ sur $M$ est à peu près de 130°.

---

(1) Les faces $r$ existent dans quelques cristaux secondaires, on substituera dans la fig. 17, la lettre $r$ à la lettre $n$. Les phénomènes étant semblables dans le péridot et la chaux anhydro-sulfatée, les figures de l'un peuvent servir à l'autre.

(2) On peut se représenter cet octaèdre en prenant celui de la baryte, fig. 16 et en remplaçant $M$ par $o$ et $d$ par $r$.

*Mémoire sur la cristallisation de l'Euclase*, par Mr. Haüy, Mémoires du Muséum. *Fig.* 10.

Les nouvelles observations faites par Mr. Biot sur cette précieuse substance prouvent plus que jamais de quelle importance est l'étude des phénomènes optiques dans leur application aux lois de la cristallisation. En effet, dans la supposition d'un prisme droit rectangle, première forme adoptée par Mr. Haüy, on auroit eu un défaut de symétrie qui n'existe point ailleurs, la ligne moyenne auroit passé par l'une des diagonales des faces *T'* et les axes auroient correspondu à des faces différentes sous des angles inégaux : cette discordance auroit signalé l'erreur.

Cette exception à la règle générale qui veut, que dans tous les cristaux rigoureusement susceptibles d'être ramenés à deux paires de faces, les axes soient symétriques, disparoit pour l'euclase, par le fait même du changement qu'on a fait subir à sa forme primitive. Celle que Mr. Haüy a donnée s'accorde parfaitement bien avec les phénomènes observés; comme nous allons le voir.

Mr. Biot a inséré dans le bulletin des sciences, Février 1820, les résultats de ses recherches. Le plan des axes est situé dans celui des faces *T'* du prisme, la ligne moyenne est parallèle aux arêtes *B* ou au clivage de la face *P*. Par conséquent les axes font des angles égaux de part et d'autre de cette face.

L'Euclase n'est pas susceptible d'être ramenée rigoureusement à un solide de deux ordres de faces. On ne peut le faire qu'approximativement.

Avant de terminer cet article, je vais donner une nou-

velle preuve de la concordance des phénomènes optiques avec ceux de la cristallisation. On a décrit sous le nom d'Euclase de Sibérie, une substance verdâtre, très-dure, très-fragile, se clivant en lames minces et qui se trouve tantôt en cristaux, tantôt en feuillets dans la gangue de la baikalite. Un minéralogiste habile dont je m'honore d'être le parent et l'ami, Mr. J. Seguin résidant à Saint-Pétesbourg, a eu la complaisance de m'envoyer quelques fragmens de cette substance et un modèle de sa cristalisation ; le modèle s'étant perdu il ne restoit plus qu'à consulter le clivage, j'ai voulu pour cela m'en remettre à la profonde sagacité de Mr. Haüy, possesseur d un échantillon amorphe de cette substance qu'il avoit déjà depuis long-temps classée dans l'espèce *émeraude* et les morceaux que j'ai soumis à son examen l'ont pleinement confirmé dans cette opinion.

On doit se rappeler qu'il existe des bérils, non-seulement très-fragiles, mais encore susceptibles d'être clivés en lames très-minces parallèlement, soit à l'*axe*, soit aux bases ; s'il est difficile à la simple inspection de les reconnoître, il n'en est pas de même à l'aide d'observations sur la réfraction de la lumière. Ces observations ont de plus l'avantage d'être décisives dans le cas qui nous occupe. Mr. Biot a bien voulu étudier avec moi la prétendue Euclase de Sibérie, elle s'est trouvée n'avoir qu'un axe de double réfraction ; la croix noire et les anneaux ayant paru comme dans le béril ordinaire. Il est donc probable maintenant que si l'on trouve des cristaux bien déterminés de cette substance dans la baikalite,

leur forme confirmera la décision que viennent de donner deux moyens aussi différens l'un de l'autre que le clivage et la double réfraction.

J'ai observé que ce béril est essentiellement dychroïte. Vu par transparence il est d'un jaune sale dans le sens des bases et d'un beau vert perpendiculairement à cette direction. Lorsqu'on en place un fragment sur un diaphragme et qu'on l'étudie au travers d'un prisme de chaux carbonatée, ce dychroïsme devient plus sensible encore. Les deux images sont de deux couleurs différentes, l'une bleu foncé l'autre jaune, dans la seconde position; elles sont égales en intensité et en couleur dans la première ; preuve que la double réfraction ne s'opère que dans un seul sens et que dans l'autre elle est nulle (1) les rayons étant alors transmis parallèlement à l'axe de double réfraction comme à celui de cristallisation.

### *Chaux sulfatée.*

*Forme primitive. Fig.* 11. Prisme droit à base parallélogrammique obliquangle de 113° 8′ et 66° 52′. Les côtés *B*, *C*, *G* sont entr'eux comme les nombres 12 , 13 , 32, Tableau Compar. , page 8.

Le rapport de symétrie dans cette substance paroît être d'un ordre différent que celui qui s'observe dans les précédentes. Il dépend d'un décroissement secondaire et ne peut être saisi relativement au noyau.

---

(1) Les deux faisceaux sont de la même couleur et de la même intensité lorsque le rayon passe parallèlement à un axe de double réfraction.

Mr. Biot a depuis long-temps indiqué la véritable position de la ligne moyenne (1), il croyoit alors que cette ligne étoit l'axe même de double réfraction; mais Mr. Brewster a établi ensuite l'existence des deux axes, écartés l'un de l'autre d'environ 60°. Le premier résultat auquel avoit été conduit Mr. Biot étoit, pour ainsi dire, inévitable dans les limites des expériences usitées pour ce genre d'observations. En effet, l'intensité de la double réfraction est très-foible pour la chaux sulfatée; dans le voisinage de l'axe ce phénomène est insensible et les phénomènes de polarisation autour de la ligne moyenne sont semblables à ceux qui auroient lieu autour d'un axe; c'est-à-dire que les relations qu'ils ont entr'eux ne diffèrent pas sensiblement dans l'une ou l'autre supposition; il faut, pour que les différences deviennent visibles, rendre les angles de réfraction très-considérables en augmentant la densité du premier milieu dans lequel les rayons se meuvent; c'est-à-dire qu'il faut remplacer l'air qui entoure la lame observée par un liquide très-réfringent. En faisant les observations de cette manière, Mr. Biot avoit remarqué des phénomènes d'un autre ordre, qui dans l'état donné de la science ne pouvoient être expliqués. Ce célèbre physicien avoit donc dû se contenter de consigner fidèlement le résultat de ses observations dans une table qu'on peut retrouver au IV.e volume de son Traité de Physique, et ces observations sont si exactes qu'elles se trouvent toutes rigoureusement expliquées par la découverte de Mr. Brewster

(1) Traité de physique, tom. IV, pag. 30.

qui lui-même a fait remarquer cette concordance. La loi des sinus de Mr. Biot pour le cas des deux axes, confirme maintenant toutes ces données de l'observation ; c'est une preuve de plus de la similitude qui a toujours été trouvée entre les résultats de l'expérience et ceux de la théorie.

La ligne moyenne coupe, avons-nous dit, en deux parties inégales les angles aigus de la base (*fig.* 12). Les axes de double réfraction font donc des angles inégaux avec les faces *M* et *T* du prisme, ou les côtés *B* et *C* de la base ; cette dissimilitude, (conséquence nécessaire de la position des axes qui se trouvent rapportés à des pans dont les dimensions ne sont pas les mêmes), faisoit un contraste avec la régularité des rapports de symétrie jusqu'à présent observés ; il étoit essentiel de trouver des faces telles que cette condition fut remplie; aidé du précieux secours de Mr. Biot, j'ai cherché s'il n'existoit point de faces secondaires qui fussent en rapport avec la ligne moyenne et qui, étant égales en dimensions entr'elles, correspondissent également à l'un et l'autre axe; cela ne pouvoit avoir lieu que par un décroissement parallèle à la ligne moyenne. Ce décroissement qui se déduit des données mêmes de Mr. Biot, est formé par trois rangées de molécules en largeur à droite de l'arête *H*. Il en résulte un prisme droit à base parallélogrammique non rectangle dont le signe est $\frac{P\,M\,H^3}{P\,M\,t}$, *fig.* 13, et dans lequel les axes font des angles d'incidence égaux sur les faces *t*, de part et d'autre des grands côtés de la base, auxquels la ligne

moyenne est comme nous l'avons observé parallèle. Il est facile de revenir de ce prisme secondaire au cristal primitif, par le décroissement très-simple de $\left(\frac{1}{T}\right)$.

Il est possible que parmi les formes analogues à celle de l'Euclase et de la chaux sulfatée (1), c'est-à-dire, parmi celles qui ne sont pas susceptibles d'être rigoureusement ramenées à un solide de deux genres de faces, il se trouve plusieurs cas tels que celui qui vient de nous occuper; il pourra se présenter alors position du plan des axes telle, qu'elle nécessitera une construction pour rendre apparent le rapport de symétrie. Cette construction tendra toujours à rapporter les axes à des faces de même nom, qu'on cherchera pour cela parmi les décroissemens parallèles ou perpendiculaires à la ligne moyenne (2); ce qui se passe dans le fer phosphaté vient à l'appui de cette supposition.

### Considérations générales.

Nous avons trouvé que les axes de double réfraction occupent une position symétrique relativement à de certaines faces d'un cristal primitif ou secondaire; voyons s'il n'est pas possible de pousser plus loin ces rapprochemens.

---

(1) Si l'on renverse la position de la forme primitive de l'Euclase, c'est-à-dire, si l'on fait que $T$ devienne la base, on aura une forme absolument du même genre que celle qui caractérise le noyau primitif du gypse.

(2) Où même il y aura des cas dans lesquels on pourra trouver des faces secondaires faisant des angles égaux de part et d'autre de la ligne moyenne.

D'après des lois déjà bien connues et que les travaux de M.r Biot ont établies, la plus grande ou la moindre vitesse du rayon réfracté extraordinaire, a lieu dans une ligne perpendiculaire au plan des axes. Si l'on suppose le cristal sur lequel on fait cette expérience ramené à un octaèdre rectangulaire dont l'*axe* soit la ligne moyenne, on voit que la ligne de plus grande ou moindre vitesse fait des angles égaux de part et d'autre des secondes faces du cristal, tandis que les axes de double réfraction sont symétriques aux premières. Ce nouveau rapport se déduit immédiatement de celui que nous avons cherché à établir dans ce mémoire.

Prenons pour exemple le mica rhomboïdal; le plan des axes passe par la grande diagonale de la base, donc le plan de la ligne de moindre vitesse (1) est parallèle à la petite diagonale du même rhombe; cette ligne est perpendiculaire aux arêtes *H*. Si l'on convertit le mica en l'octaèdre $\overset{1}{\underset{o}{A}}\,\overset{1}{\underset{d}{E}}$, *fig.* 15, la même ligne $vv'$ fera de part d'autre des faces *o* des angles d'incidence égaux, tandis que les axes seront également écartés des secondes faces *d* de l'octaèdre.

Le rapport est plus sensible encore dans la topase, parce que pour cette substance il n'y a point de construction à faire. Le plan des axes est perpendiculaire aux plans des faces *M*, *fig.* 1, celui de la ligne de plus grande vitesse l'est donc aux plans des faces *P*, et la ligne elle

(1) Le mica est répulsif, la topase attractive.

même fait de part et d'autre de ces secondes faces de l'octaèdre des angles d'incidence égaux.

Maintenant je mène au sommet d'un octaèdre rectangulaire (1) un plan tel que l'*axe* lui soit perpendiculaire (2), ce plan sera parallèle à la base ; je suppose que sur lui, tombe un faisceau conique de lumière, tel que le sommet soit au point *A fig.* 21 et que l'écartement de ses côtés soit égal à celui qu'il faudroit donner à des rayons incidens placés sur le plan des axes pour qu'ils fussent transmis parallèlement aux axes dans le cristal.

Cela étant posé, il est évident qu'il se formera dans le cristal deux cônes de rayons réfractés ; l'un aura pour base un cercle, ce sera celui des rayons réfractés ordinaires, l'autre aura pour base une ellipse, ce sera celui des rayons réfractés extraordinaires. Le cercle et l'ellipse seront tangens aux points où les axes de double réfraction viendront à les rencontrer : ces bases ou ces anneaux de double réfraction seront parallèles à la base même du cristal; le plus grand écartement de l'ellipse et du cercle aura toujours lieu à l'intersection du plan de plus grande ou moindre vitesse; le minimum de l'écartement des rayons réfractés aura lieu dans le plan des axes, et pour le cas que nous avons choisi il sera nul, puisque nous faisons passer le faisceau lumineux, de façon que les rayons qui se trouvent dans ce plan pénètrent le cristal parallèlement aux axes.

(1) Je suppose que ce soit un cristal attractif ou répulsif indifféremment.

(2) Ce plan est par conséquent perpendiculaire à la ligne moyenne $AA'$, qui se confond avec l'*axe*.

Pour tous les cristaux à deux axes on aura le même résultat, la trace des rayons réfractés sur la base sera circulaire pour le rayon ordinaire, et elliptique pour l'extraordinaire ; pour les cristaux à un seul axe les deux traces seront circulaires.

L'ellipse sera inscrite ou circonscrite au cercle selon que le cristal sera attractif ou répulsif. La *fig.* 19, pour la topase, et la *fig.* 20 pour l'arragonite, donnent un exemple de l'un et de l'autre cas.

La trace des rayons réfractés étant variable, mais le maximum et le minimum de l'écartement ayant lieu sur des plans rectangulaires, dont l'un est relatif à la symétrie des axes et dont l'autre contient une ligne symétrique aux secondes faces de cristal ; on en peut conclure immédiatement que les rayons réfractés extraordinaires qui passent de part et d'autre de la ligne moyenne dans ce plan, sont aux secondes faces de l'octaèdre, ce que les axes de double réfraction sont aux premières ; et en effet pour reprendre le cas particulier de la topase, les faces $P$ étant à une égale distance de l'*axe*, *fig.* 1, les angles qu'elles font avec les rayons réfractés extraordinaires au maximum d'écartement sont égaux.

Je mène par les axes de double réfraction $AX$, $AX$, *fig.* 21, d'un octaèdre attractif quelconque des plans perpendiculaires à celui des axes, je fais de même passer par les rayons réfractés extraordinaires au maximum d'é-

(1) Je le prends attractif pour fixer les idées, le même raisonnement a lieu pour le répulsif.

cartement des plans perpendiculaires à celui de plus grande vitesse et j'obtiens ainsi une pyramide quadrangulaire qui jointe à celle qu'on peut construire sur la seconde moitié du cristal, forme un *octaèdre à base rectangle* inscrit à celui qui sert de forme primitive ou secondaire; les deux octaèdres ont pour *axe* commun la ligne moyenne *AA'*; les côtés de leurs bases sont parallèles, en sorte que les faces correspondantes sont à égale distance les unes des autres.

Cet *octaèdre optique*, si je puis m'exprimer ainsi, existe dans tous les cristaux à deux axes, il nous reste à voir si ces mêmes cristaux ne peuvent pas être ramenés à *des octaèdres à bases rectangles* qui soient en rapport de symétrie avec le premier.

Pour la topase cette symétrie est évidente, puisqu'elle existe dans la forme primitive de la substance elle-même. Pour l'*arragonite*, quoiqu'elle soit déjà un octaèdre rectangulaire, comme la ligne moyenne est perpendiculaire à l'*axe*, il faut construire un autre octaèdre inverse du premier; c'est ce qu'on obtient en remplaçant les angles *A* par quatre plans qui fassent disparoître les faces *P* et qui soient symétriques aux rayons réfractés extraordinaires; par ce moyen la ligne moyenne deviendra un véritable *axe* (1).

---

(1) Pour avoir l'*octaèdre* en question, il faut ramener la véritable forme primitive à un prisme droit à base rhomboïdale, et sur ce prisme comme forme primitive vous formerez le solide demandé par les décroissemens $\overset{1}{\underset{M}{A}}{}^{1}\underset{o}{E}{}^{1}$ les lettres *A* et *E* indiquent les angles de la base.

Nous avons déjà construit les octaèdres du *mica* et de la *baryte sulfatée* ; passons rapidement en revue les autres substances.

Dans la chaux anhydro-sulfatée nous ajouterons aux faces $r$, autour desquelles les axes sont symétriques, quatre autres faces produites sur les côtés $C$, qui croiseront les premières à angle droit et feront disparoître les bases.

Pour l'octaèdre du péridot nous convertirons le cristal secondaire $\frac{P^1 G^1}{P\ n}$ en un autre $\frac{\overset{1}{C}{}^1 G^1}{z\ n}$ qui remplacera $P$ par les quatre faces qui manquent pour compléter le solide.

La Cymophane satisfera aux mêmes conditions par des décroissemens simultanés sur les arêtes $B$ et $C$ de la base, et ainsi de suite ; on voit qu'il n'y a pas de difficultés pour tous les cristaux susceptibles d'être ramenés à des solides de deux ordres de faces.

Il n'en est pas de même des autres ; l'octaèdre rectangulaire qui en résulte ne peut être qu'approximatif, c'est le cas de l'Euclase, c'est encore celui de la chaux sulfatée et du fer phosphaté.

On est obligé pour le gypse de chercher autour des arêtes $G$ et $H$ du prisme, des faces qui soient également éloignées de la ligne moyenne et qui fassent disparoître $M$ et $T$, puis ensuite de former par un décroissement intermédiaire d'autres faces sur les angles $E$ telles, qu'elles soient autant que possible perpendiculaires aux précédentes.

Pour satisfaire à la première de ces conditions on voit

que les décroissemens $\frac{9}{2}G'_{m}$ et $\frac{17}{9}H'_{m'}$ produisent des faces dont l'une est inclinée de 29° 57′, et l'autre de29° 59′ sur la ligne moyenne, cette différence est presque insensible, on pourroit la rendre moindre encore, mais jamais on ne parviendroit a égaler $m$ à $m'$. Les faces de l'*octaèdre optique* qui correspondent aux axes de double réfraction seront donc aussi près qu'on le voudra d'être également éloignées des faces secondaires $m$ et $m'$; et un décroissement intermédiaire sur l'angle $E$ produira d'autres faces, symétriques aux plans du plus grand écartement.

Il en est de même pour le fer phosphaté et pour toutes les substances de cet ordre. Quoiqu'on puisse pousser l'approximation à l'infini, cette absence de rigueur présente une difficulté qui peut-être trouvera son explication dans la suite. Le nouveau rapport de symétrie que nous avons signalé ici et qui se trouve dans le tableau suivant, étant rigoureux pour la plupart des cas, paroît mériter quelqu'attention malgré ces anomalies.

Nous allons donner l'énoncé de la règle sur laquelle se fonde notre second *tableau*. On ne peut pas lui attribuer le même degré de généralité qu'au premier rapport de symétrie que nous avons étudié, et surtout on ne doit pas se hâter d'en tirer une loi qui peut-être seroit renversée par de nouvelles observations. Voici l'énoncé :

*Dans tous les cristaux doués de la double réfraction* (étudiés jusqu'à présent), *la ligne moyenne passe par l'axe d'un noyau primitif ou secondaire dont la forme est un octaèdre rectangulaire rigoureux ou approximatif, et*

*dont les faces ont un rapport de symétrie constant avec les faces de l'octaèdre optique.*

La première règle étoit celle-ci :

*Dans tous les cristaux doués de la double réfraction, la ligne moyenne et les axes ont un rapport constant de symétrie avec les faces d'un cristal primitif ou secondaire.*

Nous montrerons plus bas que tout ce que nous avons dit sur l'octaèdre optique s'applique aux cristaux à un axe; dans ceux-ci la forme du solide optique varie, mais les rapports demeurent les mêmes.

Voici maintenant pour les substances à deux axes, le tableau des octaèdres rectangulaires symétriques aux octaèdres optiques avec le développement des rapports. Nous avons suivi le même ordre que dans le précédent, seulement nous avons ajouté tout ce qui se rapporte au plan de plus grande ou moindre vitesse et au rayon réfracté extraordinaire pris à son maximum d'écartement.

## A. Octaèdres rectangulaires rigoureux.

| Substances. | Ligne moyenne. | Plan des Axes | Rapport des axes aux faces. | Plan de la ligne de plus grande ou moindre vitesse. | Rapport des rayons réfractés extraordinair. au maximum d'écartem. | Signe de l'octaèdre. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Topase. | Parallèle à l'*axe* perpendicul. à la base. | Contenant l'*ax.* et parall. aux arêtes de jonction des faces P. | Axes faisant de part et d'autre des faces M des angles égaux. | Contenant l'*ax.* et parall. aux arêtes de jonction des faces M. | Faisant de part et d'autre des faces P des angles égaux. | P M. P M. *Fig.* 1. |
| Arragonite. | Idem. | Cont. l'*axe* et parallèle aux arêtes de jonction des faces *o*. | Axes faisant des angles égaux de part et d'autre des faces (P.) | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces (P). | Faisant de part et d'autre des faces *o* des angles égaux. | $\frac{1}{E}$ $\frac{1}{A}$ (P) *o* |
| Mica de Sibérie. | Idem. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *d*. | Faisant des angles égaux de part et d'autre des faces o. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *o*. | Faisant des angles égaux de part et d'autre des faces *d*. | $\frac{1}{A}$ $\frac{1}{E}$ *d* *o* *Fig.* 15. |
| Baryte sulfatée. | Idem. | Cont. l'*axe* et parallèle aux arêtes de jonction des faces M. | Angles égaux autour des faces *d*. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *d*. | Angles égaux de part et d'autre des faces M. | $\frac{2}{A}$ M M *d* *Fig.* 16. |
| Péridot. | Idem. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *z*. | Angles égaux de part et d'autre des faces *n*. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *n*. | Angles égaux de part et d'autre des faces *z*. | $\frac{1}{C}$ $\frac{1}{G}$ *n* *z* |
| Cymophane | Idem. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *d*. | Angles égaux de part et d'autre des faces o. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *o*. | Angles égaux autour des faces *d*. | $\frac{1}{C}$ $\frac{1}{B}$ *o* *d* |
| Chaux sulfatée anhydre. | Idem. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *z*. | Angles égaux autour des faces *r*. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces *r*. | Angles égaux autour des faces *z*. | $\frac{1}{C}$ $\frac{1}{G}$ *z* *r* |

B. Octaèdres rectangulaires approximatifs.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Euclase. | Passant infiniment près de l'*axe*, et infiniment près d'être perpendiculaire à la base. | Contenant l'*axe* et parall. aux arêtes de jonction des faces *s*. | Angles à peu près égaux autour des faces (*bb'*). | Contenant l'*axe* et parall. aux arêtes de jonction des faces (*bb'*). | Angles égaux de part et d'autre des faces *s*. | |
| Chaux sulfatée. | Idem. | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces ω. | Angles à peu près égaux de part et d'autre des faces (*mm'*) | Cont. l'*axe*, et parallèle aux arêtes de jonction des faces (*mm'*). | Angles égaux de part et d'autre des faces ω. | |

Nous venons d'avancer que les cristaux à un axe rentrent dans les mêmes rapports de symétrie ; pour faire mieux sentir ce rapprochement, je suppose qu'on fasse passer un plan perpendiculairement à l'*axe* d'un solide quelconque de la première classe, et qu'on fasse tomber un faisceau conique de lumière au point d'intersection. L'anneau de double réfraction se formera tout autour de l'*axe* et présentera deux cercles concentriques, dont l'un sera la trace du rayon réfracté ordinaire, l'autre, celle de l'extraordinaire; le plan des axes ayant disparu, il n'y a plus d'ellipse ; sous un même degré d'incidence l'écartement des rayons réfractés demeure constant.

Mais on peut inscrire ou circonscrire au cercle un polygone régulier quelconque, donc on peut toujours construire dans le cristal ou sur le cône optique une pyramide à 3, 4 ou 6 pans, dont toutes les faces seront éga-

lement distantes des faces du solide primitif; en répétant la même opération sur la seconde moitié du cristal, on aura des doubles pyramides symétriques aux formes élémentaires.

*Fig.* 22. Soit par exemple la chaux carbonatée, je peux circonscrire au cercle des rayons réfractés extraordinaires, un triangle équilatéral dont les côtés seront parallèles aux faces *P*. Si je termine la double pyramide trièdre optique, j'aurai un hexaèdre bipyramidal symétrique au rhombe.

*Fig.* 23. Dans l'octaèdre à base carrée du zircon, j'ai un résultat semblable, je circonscris un carré au cercle de réfraction extraordinaire, je complète la double pyramide et j'ai un octaèdre optique symétrique au primitif.

Si l'on admet pour forme primitive *fig.* 24, du quars, le *dodécaèdre bipyramidal*, on voit qu'on peut de même obtenir un solide optique semblable, et satisfaisant aux conditions requises.

Nous ne donnons pas au rapport de symétrie pour les cristaux à un axe le même degré d'importance que pour ceux à deux, parce qu'il y a plus d'arbitraire dans la construction du solide optique.

Dans les cristaux à deux axes, il ne peut y avoir qu'une seule espèce de forme optique, savoir l'octaèdre à base rectangle, parce que le rectangle est la seule figure inscriptible à l'ellipse dont les côtés soient perpendiculaires aux plans des axes et de plus grande ou moindre vitesse. Plus les axes seront rapprochés de la ligne moyenne, plus l'ellipse s'approchera du cercle; mais comme le cercle est un cas particulier de l'ellipse, on voit que le cas d'un

seul axe rentre dans celui de deux confondus dans la ligne moyenne, comme le suppose la loi des sinus donnée par Mr. Biot.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire quelques conséquences pratiques assez utiles pour mériter d'être indiquées ici, nous ne prétendons point qu'elles soient rigoureuses, mais il est probable qu'elles pourront servir de guide dans la plupart des recherches qu'on sera appelé à faire sur le sujet qui nous occupe.

1.° Étant donnée la *forme primitive.*

On déduira le nombre des axes de double réfraction d'après la loi de Mr. Brewster; on obtiendra la position de la ligne moyenne et du plan des axes en les cherchant: Dans l'un des plans perpendiculaires ou parallèles à la base du noyau, pour l'*octaèdre rectangulaire.*

Dans la base ou dans l'un des plans perpendiculaires à la base soit diagonaux, soit parallèles aux faces du prisme, pour le *prisme à base rhombe.*

Dans le plan parallèle à l'une des trois paires de faces du solide, pour le *prisme à base rectangle.*

On aura la ligne moyenne parallèle à l'un des côtés *pour le prisme à base oblique.*

On trouvera immédiatement l'axe de double réfraction, toutes les fois qu'il devra être unique, etc.

2.° Étant données la position du plan des axes, leur nombre, ou le solide optique d'une substance dont la cristallisation est inconnue.

On en déduira la classe à laquelle appartient la forme primitive d'après le nombre des axes. Loi de Mr. Brewster.

On déterminera par l'*octaèdre optique* un autre octaèdre rectangulaire qui lui sera symétrique et qui pourra servir de guide plus ou moins sûr dans l'analyse des formes secondaires.

Nous croyons presque superflu de dire en terminant ces notes que notre intention n'est point ici de préjuger l'influence que peuvent avoir ces observations encore trop peu nombreuses, sur la détermination de la véritable forme des molécules élémentaires ; on n'est point assez avancé dans la connoissance des forces qui produisent la double réfraction, pour pouvoir décider si ce phénomène dépend de la forme primitive isolée ou d'un grouppement particulier ; nous avons seulement cherché et cru découvrir une connexion constante entre les lois de la cristalisation telles que nous les devons à Mr. Haüy, et celles de la double réfraction. La position symétrique des deux axes, que Mr. Biot a le premier reconnue et qui repose presque en entier sur des observations faites par lui-même, vient se joindre à la loi du nombre des axes de Mr. Brewster, pour rendre cette connexion pour ainsi dire indubitable ; de tels résultats valent au créateur de la cristallographie l'honneur bien peu commun de voir se réunir à sa théorie des sciences qui dans l'origine paroissoient vouloir s'en écarter.

*Rapports qui existent entre les phénomènes du dychroïsme et la forme des corps cristallisés* (1).

Les physiciens connoissent maintenant, grâces aux différentes notes et mémoires publiés par MM. Biot et Brewster, les rapports qui lient entr'eux les phénomènes du dychroïsme et ceux de la cristallisation ; on n'a plus aucun doute à ce sujet; mais on n'a point encore réuni en un seul corps les matériaux épars, et à plus forte raison cherché à remplir quelques lacunes importantes. Le travail qui précède nous conduit naturellement à satisfaire en partie à la première de ces demandes ; quant à la seconde, quoique nous ayons fait quelques observations nouvelles, elles laissent encore beaucoup à désirer pour l'ensemble de cette portion de la physique.

On appelle *dychroïsme* cette propriété qu'ont certains corps cristallisés (jouissant de la double réfraction) d'avoir deux couleurs différentes suivant la direction de la lumière transmise dans leur milieu; ainsi, le mica du Vésuve est rouge dans un sens, vert dans un autre ; la tourmaline est d'un noir opaque parallèlement à l'*axe*, verte ou brune ou rouge, etc., perpendiculairement à cette même ligne. Le *dychroïsme* n'a jamais lieu dans les corps doués de la réfraction simple, et s'il est fréquent de ne pas l'observer dans les autres cristaux, on doit attribuer son absence

(1) Cette partie de mon mémoire a été lue à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, le 31 Mai 1821, époque à laquelle tout ce qui précède étoit déjà imprimé.

à une cristallisation imparfaite du principe colorant, comme le suppose Mr. Biot ; ou peut-être à ce que la différence des teintes est trop foible pour pouvoir être appréciée.

On observe que le maximum de différence entre les teintes extrêmes, a lieu dans la direction de lignes formant entr'elles des angles droits, c'est-à-dire, pouvant être considérées comme des ordonnées rectangulaires; dans toute direction autre que celle de ces ordonnées on a des teintes intermédiaires qui passent par nuances insensibles aux nuances extrêmes, et varient suivant le degré d'obliquité du rayon transmis. Nous allons voir que ces ordonnées sont en rapport avec les axes de double réfraction.

D'après la loi de Mr. Brewster, les cristaux sont divisés en deux grandes classes qui dépendent des formes primitives ; savoir les cristaux à un axe et les cristaux à deux axes.

Dans le premier cas ; on n'observe que deux teintes extrêmes et les ordonnées rectangulaires qui déterminent le maximum de leur différence sont parallèles, l'une à l'axe de double réfraction, l'autre à la ligne de plus ou moins grande vitesse. Ainsi, dans l'émeraude, le corindon bleu, le mica (à un axe) l'idocrase, la tourmaline, etc., la plus grande différence de coloration dans la lumière transmise a lieu, lorsquelle traverse le cristal parallèlement et perpendiculairement à l'*axe* du prisme.

Dans le second cas; l'existence des deux axes explique la possibilité du trichroïsme ; on conçoit en effet trois directions rectangulaires dans lesquelles la lumière peut

traverser le cristal avec des conditions tout-à-fait différentes : 1.° Parallèlement au plan des axes et à la ligne moyenne ; 2.° parallèlement au même plan et perpendiculairement à la ligne moyenne ; 3.° perpendiculairement à ces deux directions. Ces trois coordonnées rectangulaires supposent trois états extrêmes de la lumière et conduisent à admettre l'existence du trichroïsme ; c'est ce qui a lieu en effet quoique rarement ; j'ai eu l'occasion de l'observer sur deux topases du Brésil que je dois à l'amitié de Mr. Charles Chauvet ; l'une d'elles d'une teinte rouge et qui ne paroît pas avoir été brûlée, présente ce phénomène à un assez haut degré : dans trois directions rectangulaires, j'observe trois teintes extrêmes qui passent de l'une à l'autre, par des positions intermédiaires. Ces coordonnées correspondent, comme je m'en suis aisément assuré, aux trois positions que nous venons d'indiquer plus haut pour les cristaux à deux axes ; ce qui confirme d'une manière satisfaisante, les rapports qui existent entre la double réfraction et les changemens de faces.

Notre topase vue dans la *première direction* est rose avec une légère teinte jaunâtre, dans la *seconde* elle est violette sans mélange de jaune, dans la *troisième* elle est blanc jaunâtre.

Aux phénomènes du simple dychroïsme viennent se rattacher les belles observations de Mr. Arago sur la décomposition de la lumière ordinaire transmise au milieu des corps doués de la double réfraction. Ces observations n'exigent qu'un appareil fort peu compliqué (1) ; le cristal

(1) Biot, Bulletin de la Société philom. 1819. p. 133.

est mis sur une plaque noircie, percée d'un petit jour qui permet la transmission de la lumière; au devant de ce diaphragme on place un prisme de chaux carbonatée, taillé convenablement et achromatisé; ce prisme sert à décomposer la lumière transmise en deux faisceaux, qui dans les cristaux dychroïtes sont pour l'ordinaire de deux teintes complémentaires (1), quoique la lumière ne soit pas primitivement polarisée.

C'est au moyen de cet appareil ou de quelqu'autre analogue que Mr. Arago (*Bulletin de la Soc. phyl.* 1819, *pag.* 130, *pour la baryte sulfatée, mémoire de Mr. Biot*). Mr. Biot (*ibid.*, 1819, *pag.* 109, *pour la topase*, *page* 129, *et pour l'émeraude*, *l'épidote*, *le corindon*). Mr. Brewster. (*Jour. de phys.*, 1820. *Philos.*, *Jour.*, *n.° VI*, *pour la tourmaline*, *le plomb chromaté*, *le pyroxène*, *la cordiérite*. *etc*), ont reconnu que la décomposition de la lumière directe dans les corps cristallisés est en rapport avec l'existence des axes de double réfraction.

Mr. Biot a été plus loin; il a établi que dans la direction de l'axe, la lumière transmise parallèlement à lui, doit être décomposée en deux faisceaux égaux en coloration, c'est ce que l'expérience directe démontre pleinement.

Reprenons nos deux classes de cristaux et assurons-nous de la connexion qui existe, entre les phénomènes de dychroïsme ou de trichroïsme et ceux de la décomposition par le prisme de chaux carbonatée.

1. Pour les cristaux à un axe :

(1) Complémentaires de la couleur transmise du cristal.

La lumière est décomposée en deux faisceaux inégalement colorés dans toute position autre que celle de l'*axe* du cristal ou de l'axe de double réfraction.

Le maximum de différence entre les teintes des deux faisceaux a lieu dans la direction perpendiculaire à l'axe ou parallèle à la ligne de plus ou moins grande vitesse.

Le minimum de différence, ou l'égalité entre les deux teintes des faisceaux, à lieu parallèlement à l'axe de double réfraction.

Plus le rayon transmis est oblique sur l'axe, plus la coloration des deux faisceaux est différente, *et vice versâ*; les ordonnées rectangulaires que forment l'axe et la ligne de plus ou moins grande vitesse sont les limites.

Le corindon bleu du Mont-Blanc, l'émeraude, la tourmaline, l'idocrase du Piémont, etc., présentent nettement ces phénomènes qu'il faut comparer avec ceux du dychroïsme simple dont nous avons parlé plus haut.

2. Pour les cristaux doués de deux axes de double réfraction:

Outre les trois positions normales dans lesquelles la lumière peut être transmise, il en existe une quatrième dont il faut tenir compte dans la décomposition de la lumière avec le prisme, c'est celle qui a lieu parallèlement à chaque axe de double réfraction.

L'expérience de Mr. Arago sur la barye sulfatée, prouve que les phénomènes de décomposition varient suivant la direction de la lumière; malheureusement elle a été faite sur un prisme taillé dans lequel on ne peut établir le rapport de la cristallisation avec les variations

de la force polarisante ; Mr. Biot a fait, dans le but d'obvier à cet inconvénient, quelques observations fort curieuses sur une topase jaune du Brésil : voici quels ont été ses principaux résultats. (*Bullet. Philom.*, 1819, *pag.* 109.)

1.° Les faisceaux extraordinaire et ordinaire ont été *blancs*, perpendiculairement aux bases et au plan des axes.

2° Perpendiculairement aux bases et parallèlement au plan des axes ; le faisceau (*E*) étoit blanc, le faisceau (*O*) jaune orangé.

3.° Parallèlement aux bases naturelles (1) et au plan des axes, *idem*.

Le rayon blanc transmis étoit primitivement polarisé ; si Mr. Biot avoit eu à sa disposition une topase rouge, les phénomènes qu'il signale se seroient présentés à lui d'une manière encore plus frappante. Ceux que nous allons décrire pour l'échantillon du Brésil trichroïte, ont été étudiés avec un rayon transmis non polarisé avant son introduction dans le cristal.

Mr. Biot a conclu de son expérience qu'il existe une connexion intime entre les phénomènes de la décomposition des rayons lumineux et la position du plan des axes ; Mr. Brewster a de son côté tiré les mêmes conséquences d'observations faites sur le mica, le pyroxène et le cordiérite. (*Philosoph. Journ.*, n.° VI). Ce savant physicien a vu, par exemple, dans une variété de pyroxène

(1) Les bases naturelles sont celles que donne le clivage de cette substance. Le prisme étudié par M. Biot est taillé.

(Augite), les teintes varier avec l'inclinaison donnée au cristal, et se trouver en rapport avec la position des axes neutres (1). Il ne reste plus maintenant qu'à nous assurer si dans un cristal à deux axes, la lumière décomposée parallèlement à l'un quelconque des deux, ne donne pas des faisceaux égaux en intensité et en coloration. C'est ce qui a lieu, en effet, dans la topase rouge. Voici ce qu'on observe sur mon échantillon.

Parallèlement à la ligne moyenne et au plan des axes : *La lumière des nuées transmise*, est rose jaunâtre; *décomposée*, elle donne deux faisceaux; l'un jaune clair (*O*), l'autre violet (*E*).

2. Parallèlement au plan des axes, et perpendiculairement à la ligne moyenne : *lumière transmise*, violette ; *décomposée*, deux faisceaux ; l'un violet (*E*), l'autre blanc jaunâtre (*O*).

3. Perpendiculairement au plan des axes et à la ligne moyenne : *lumière transmise*, blanc grisâtre ; *décomposée*, deux faisceaux ; l'un viole clair (*O*), l'autre jaunâtre (*E*).

4. Parallèlement à l'un quelconque des axes de double réfraction : *lumière décomposée*, deux faisceaux égaux en teinte et violâtres (2).

---

(1) Mr. le Dr. Brewster appelle axes neutres, ceux qui sont désignés ici par axes de double refraction.

(2) Lorsque cette partie du mémoire a été lue à la Soc. de phys., le second volume du traité de physique de Mr. Biot n'avoit point encore paru à Genève. Il est dit à la page 511 de cet ouvrage, que la lumière transmise parallèlement aux axes de double réfraction, est décomposée en deux faisceaux

Voici par quelle expérience je me suis assuré de l'exactitude de ce dernier résultat : J'ai clivé parallèlement aux bases de la forme primitive, une lame de cette topase, et je l'ai soumise d'après les procédés de Mr. Biot, aux observations de polarisation (1). Après avoir déterminé la position des sections principales ; savoir, celle du plan des axes et celle du plan qui contient la ligne de plus ou moins grande vitesse ; j'ai trouvé que le faisceau extraordinaire disparoît, en inclinant la lame sur le rayon polarisé dans l'azimuth 45°, lorsque l'angle d'inclinaison est égal à 40° environ, à gauche et à droite de la ligne moyenne ; cette inclinaison donne la mesure de l'écartement des axes en ne tenant pas compte de la réfrangibilité de la substance ; leur écartement réel calculé d'après la formule de Mr. Biot est d'environ 23°, ce qui s'accorde avec les observations consignées par ce célèbre physisien dans le bulletin de la Soc. Phil., et dans son mémoire sur la double réfraction.

---

de couleur pareille ; par consequent le fait énoncé sous le N.° 4 ne doit plus être considéré que comme une preuve de la justesse de cette assertion. Mr. Biot n'a pu, dans un traité élémentaire, entrer dans de plus grands détails ; cette considération fait que les développemens que j'ai donnés, peuvent avoir quelqu'utilité pour l'intelligence du phénomène, et c'est la raison qui m'a déterminé à ne pas supprimer cet article.

(1) La lunette de polarisation dont je me sers a été construite sur le plan de celle imaginée par Mr. Biot, à l'exception de quelques changemens relatifs à des recherches que j'avois en vue ; l'habile mécanicien (Mr. Gambey) auquel j'ai confié l'exécution de cet instrument a surpassé mon attente par la perfection avec laquelle il l'a exécuté dans toutes ses parties, je saisis avec empressement cette occasion de lui en témoigner mon entière satisfaction.

Après avoir tracé sur l'échantillon de topase dont j'avois détaché la lame précédente, une ligne servant à indiquer la position du plan des axes, j'ai fixé cet échantillon sur un diaphragme dont les mouvemens étoient exactement mesurés par un cercle divisé et au devant duquel étoit placé un prisme de chaux carbonatée immobile. Le vernier répondoit à zéro lorsque le plan de clivage étoit vertical, ou lorsque la lumière des nuées étoit transmise parallèlement à la ligne moyenne; les deux images étoient alors différentes, l'une jaune (*O*), l'autre violette (*E*). En inclinant le cristal à gauche ou à droite de cette position primitive, j'ai vu les deux teintes se modifier graduellement et devenir parfaitement égales à $\pm$ 40°, c'est-à-dire précisément dans la direction des axes (1).

Pour peu qu'on ait fait attention aux faits qui établissoit la position symétrique des axes de double réfraction dans les corps cristallisés, on en déduira comme une conséquence nécessaire les rapports du dychroïsme ou du trichroïsme avec les faces du noyau primitif : nous croyons superflu d'entrer dans de plus grands détails à ce sujet, nous contentant d'ajouter, que si peu de corps jouissent de la propriété du trichroïsme, cela ne prouve rien contre les résultats auxquels on est parvenu ; pour les mêmes raisons par lesquelles Mr. Biot explique l'absence fréquente du dychroïsme.

Le caractère minéralogique qui résulte de la variation

(1) Cette observation sur le trichroïsme de la topase a été communiquée à la Société de Physique, dans sa séance du 25 Janvier 1821.

des teintes d'après la position du cristal, signalé en premier lieu par Mr. le Comte de Bournon dans le mica, puis ensuite par d'autres physiciens et cristallographes; peut servir efficacement en minéralogie, pour distinguer les cristaux doués de la double réfraction; mais comme l'observe très-bien Mr. Biot, il est impossible qu'il puisse caractériser une espèce; aussi les minéralogistes François n'ont-ils pas tardé à renoncer aux noms peu caractéristiques de *iolithe* et *dychroïte* pour y substituer celui de *cordièrite* qui, je n'en doute pas, doit être généralement approuvé.

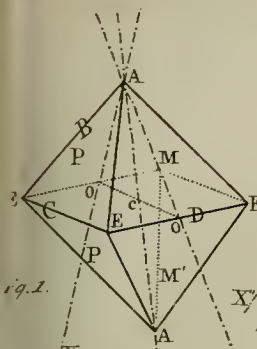


Fig. 1.

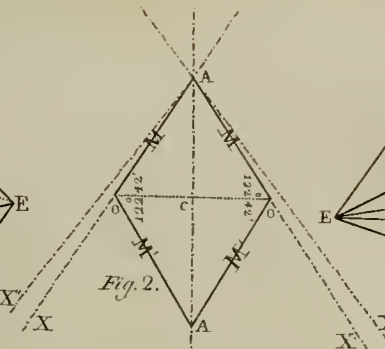


Fig. 2.

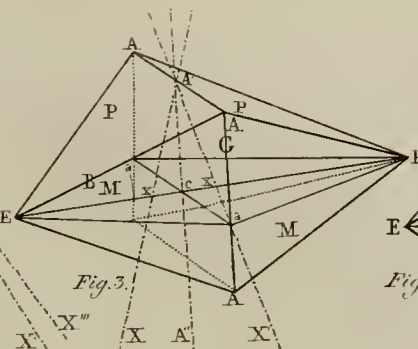


Fig. 3.

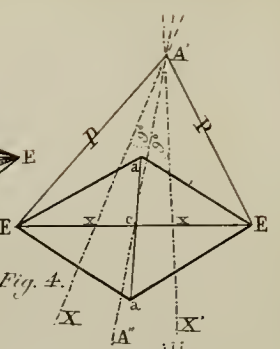


Fig. 4.

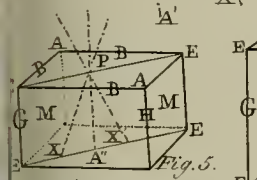


Fig. 5.

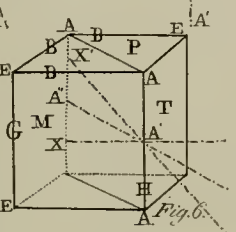


Fig. 6.

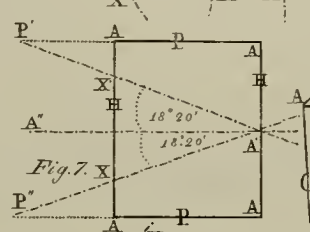


Fig. 7.

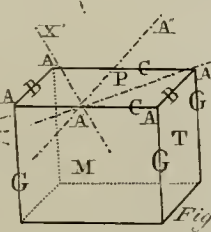


Fig. 8.

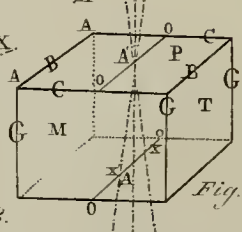


Fig. 9.

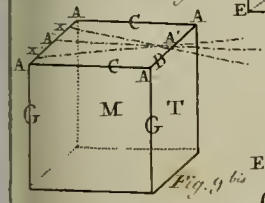


Fig. 9 bis

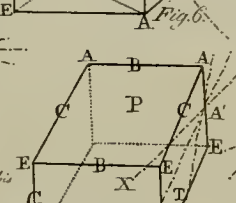


Fig. 10.

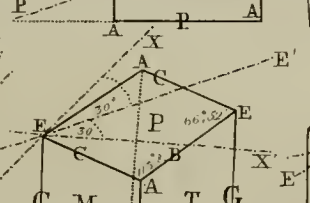


Fig. 11.

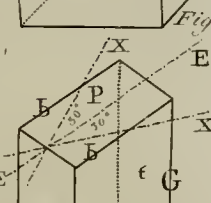


Fig. 13.

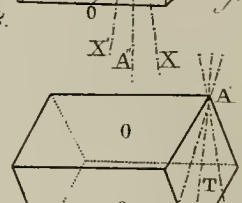


Fig. 18.

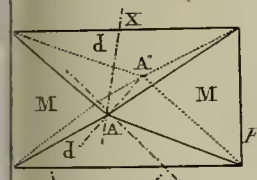


Fig. 16.

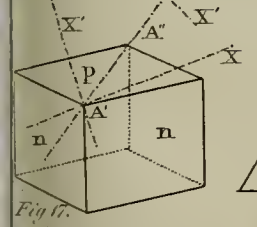


Fig. 17.

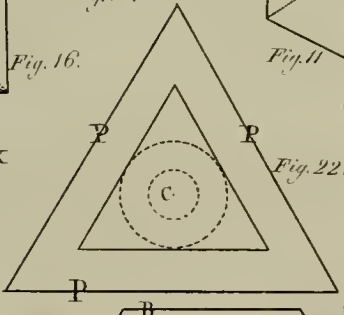


Fig. 22.

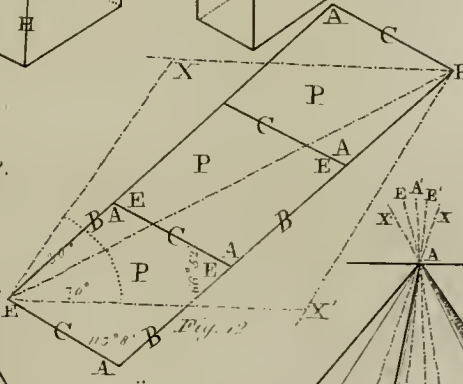


Fig. 12.

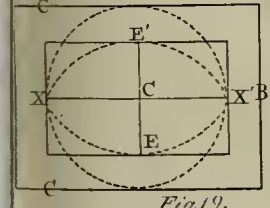


Fig. 19.

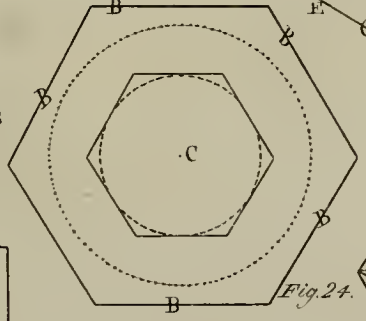


Fig. 24.

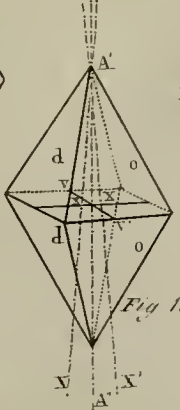


Fig. 15.

Fig. 14.

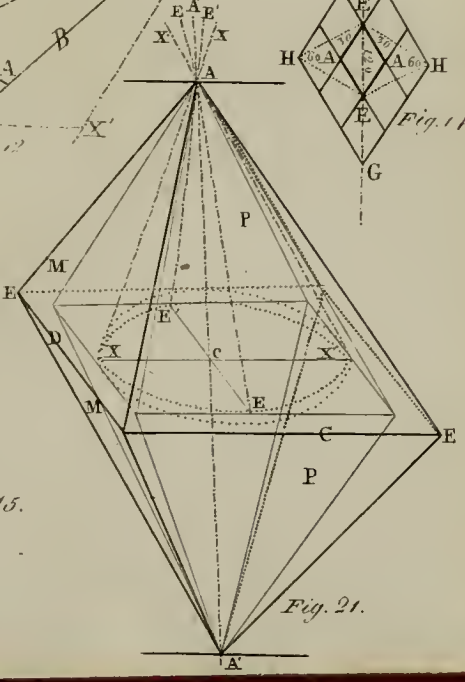


Fig. 21.

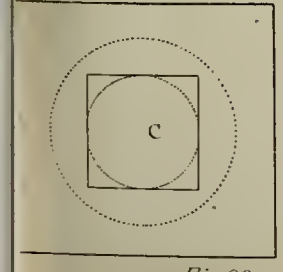


Fig. 23.

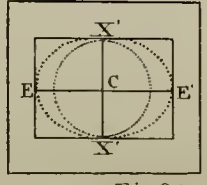


Fig. 20.

NATURAL HISTORY

## NOTE SUR LE MICA.

Je crois devoir entrer ici dans quelques détails qui contribueront à faire comprendre comment il peut exister des micas dans lesquels le plan des axes varie de position, sans que pour cela on en puisse tirer une objection contre la constance des phénomènes optiques. Ces détails étant les résultats d'observations postérieures à la dernière lecture de ce mémoire, on n'a pas cru devoir les insérer dans l'article *mica;* j'observerai encore que ce qui va suivre est extrait d'un travail sur la cristallisation et les propriétés optiques du mica, qui ne tardera pas a paroître.

Parmi les formes secondaires de cette substance, les prismes hexaèdres dominent; ces prismes jouissent tantôt de deux axes de double réfraction, tantôt d'un seul; voyons d'abord ce qui se passe dans le premier cas.

Le plan des axes (suivant la nature de la lame hexagonale soumise à l'observation) est parallèle ou perpendiculaire à deux côtés opposés de l'hexagone. Les micas de Suède, de Sibérie, le mica jaune de Binn etc, sont dans le premier cas; les micas du St. Gothard et d'Altemberg, etc. sont dans le second. C'est-à-dire qu'en prenant un prisme à base rhombe pour forme primitive, le plan des axes est comme l'a observé Mr. Biot, alternativement parallèle à la grande ou à la petite diagonale de la base.

Mais Monsieur le Comte de Bournon, a depuis long-temps constaté que le mica a pour forme primitive dominante, un *prisme oblique à base rhombe*, et non pas un *prisme droit*; dans ce cas il faut, pour que le plan des axes soit en rapport de

symétrie avec la forme, qu'il passe par la petite diagonale ; or, c'est ce qui a lieu pour les premières variétés que nous avons nommées. Ces variétés lorsqu'on les examine avec quelque attention présentent, sans nul doute, le prisme hexaèdre oblique pour forme secondaire; dans ce prisme deux faces seulement, (celles qui sont produites sur les arêtes aigues de la forme primitive), sont perpendiculaires à la base et parallèles au plan des axes, tandis que les quatre autres sont inclinées. Il existe d'autres prismes hexaèdres de mica, beaucoup plus rarement observables, dont tous les pans paroissent perpendiculaires sur la base; ce sont ceux qui ont été déterminés par Monsieur Haüy ; le mica du St. Gothard, celui d'Altemberg et quelques autres que j'ai étudiés avec soin, me semblent devoir se rapporter à cette classe ; leur forme primitive seroit alors l'ancien prisme droit, et comme le plan des axes est perpendiculaire à deux faces opposées de l'hexagone, que le clivage indique pour être secondaires, il en résulte dans ce cas que le plan passe par la grande diagonale de la base. La variation de position du plan des axes devient alors un fait très-simple, elle dépend de ce qu'on observe des micas d'espèces différentes.

Il n'est pas aussi facile de rendre raison de la propriété qu'ont tous les micas verts et noirs, volcaniques ou non, de n'avoir qu'un seul axe de double réfraction ; j'avois cru d'abord qu'ils avoient tous pour forme fondamentale le prisme hexaèdre droit, qu'on auroit pu considérer sans difficulté comme étant le solide primitif; alors on seroit resté dans la loi de Mr. Brewster et l'on auroit été dans le cas d'adopter une troisième espèce de mica ; mais deux variétés seulement de cette substance m'ont paru pouvoir rentrer dans ce cadre, un mica du Tyrol de la collection de Mr. Sebastien Jurine et un autre du Groenland dans le cabinet du Musée : toutes les autres variétés sont pour le moins douteuses. J'ai l'avantage de posséder un beau travail de M. le Comte de Bournon sur toutes les cristallisations du mica qui se trouvent dans la collection par-

ticulière du Roi de France. (1) Parmi les formes du mica du Vésuve qui y sont décrites, il en est plusieurs qui ne peuvent en aucune façon se rapporter au prisme droit hexaèdre et qui par conséquent nécessitent la présence de deux axes; cependant toutes les observations de Mr. Biot, toutes celles que j'ai faites de mon côté, prouvent qu'il n'est point de mica à deux axes dans les déjections du Vésuve; cette contradiction entre la forme et le nombre des axes est la plus forte objection que je connoisse contre la loi de Mr. Brewster et contre celle de symétrie. Quoique je n'aperçoive pas encore les moyens de la résoudre, je crois devoir la signaler ici, parce que c'est surtout vers de pareilles anomalies que toute l'attention des physiciens et des cristallographes doit se diriger.

J'ai dit, dans une autre note du mémoire qui précède, qu'il étoit probable que l'opinion de Mr. Biot sur la composition des micas se confirmeroit, savoir que tous ceux à un axe seroient trouvés magnésiens par l'analyse. Mr. Peschier, habile chimiste connu par plusieurs analyses remarquables, n'a pas voulu laisser échapper une occasion aussi belle de rendre service à la science, et s'est empressé d'entreprendre l'étude chimique des micas. Son analyse de micas vert et noir du Vésuve est remarquable par les résultats auxquels il est parvenu. Comme Mr. Peschier ne tardera pas à faire part aux naturalistes de sa découverte, nous nous contenterons d'en dire ici le principal résultat, savoir, que ces variétés ne contiennent point de magnésie contre toute attente, mais que par contre, elles diffèrent de toutes celles à deux axes, par la pré-

(1) Mr. le Comte de Bournon m'a donné une honorable marque de sa bienveillance en me permettant d'insérer dans mon mémoire sur le mica tous les travaux qu'il m'a communiqués; ce célèbre naturaliste a bien voulu en outre me faire part de ses conseils et me donner des renseignemens qui m'ont été de la plus grande utilité; je me plais à lui en témoigner ici toute ma reconnoissance et je m'empresserai de faire jouir les cristallographes du précieux dépôt qui m'a été confié.

sence du titane oxidé et par la quantité de chaux qu'elles contiennent.

Cette note prouve que nos connoissances sur les familles talc et mica sont encore bien peu avancées ; mais l'imperfection de cette partie de notre travail doit trouver son excuse dans les nombreuses dificultés qui se sont offertes à nous de toutes parts.

# MÉMOIRE

## *Sur différens instrumens de Physique et de Météorologie.*

PAR P. HUBER.

(*Lu à la Société de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le* 19 *Avril* 1821.)

### *Description d'une Balance fondée sur un nouveau principe, et de quelques instrumens de météorologie qui en dépendent.*

L'INSTRUMENT que je vais décrire, n'étoit point destiné dans l'origine à servir de balance. Je l'avois imaginé à la vérité pour fournir un contre-poids à certains corps suspendus librement autour d'un point fixe et mus en avant et horizontalement par le moyen d'un fil; mais je m'aperçus bientôt que ce procédé présentoit un mode de balance tout particulier, qui n'étoit point fondé sur les principes du levier et qui cependant étoit susceptible d'une justesse rigoureuse.

Le même principe servant de base à mon anémomètre et à mon anémographe, et pouvant fournir à la physique des moyens très-commodes pour estimer différentes forces, je crois qu'il convient de faire connoître cette balance avant de donner la description de ces autres appareils.

Le corps de cette balance (*Pl.* 1, *fig.* 1.re) est composé d'un plateau en chêne porté sur quatre chevilles à vis, et surmonté de deux piliers en bois élevés perpendiculairement sur ses extrémités et vis-à-vis l'un de l'autre. Une quatrième pièce de bois plus légère, réunit les deux piliers et ferme le parallélograme. La distance et la hauteur de ces pièces sont indifférentes.

La partie sensible de la balance consiste en une simple soie, ou si l'on veut une petite corde attachée d'une part à l'un des piliers par un clou *A*, *fig.* 1.re et passant de l'autre sur une partie susceptible de s'élever le long du pilier opposé.

On fait à la soie une boucle *B* à 15 ou 18 pouces du point de suspension et c'est à cette boucle que l'on pend un poids ou peson, d'une pesanteur connue et muni d'un crochet.

On suspend l'objet que l'on veut peser à l'extrémité *C* de la soie par delà la poulie, et on élève ou abaisse celle-ci jusqu'à-ce que la soie présente une ligne horizontale de *B* en *D*, c'est-à-dire depuis la boucle qui supporte le peson jusqu'à la poulie même.

On comprend que pour tendre le fil horizontalement à toutes la hauteurs où l'on peut mener la poulie, il faudroit une suite de poids de plus en plus forts.

Il seroit difficile de s'assurer de l'horizontalité de cette partie de la soie sans une ligne horizontale qui cheminât avec la poulie. Celle-ci portée par un bras, s'élève et s'abaisse à volonté et se fixe à la hauteur où l'on veut, par le moyen d'une vis de compression *C*. Un fil de laiton

tendu horizontalement $EF$ est donc porté par le même bras au niveau de la gorge de la poulie.

Non-seulement cette poulie peut s'élever, mais elle peut encore s'avancer au besoin sur le bras, qui consiste en une règle maintenue horizontalement par un ajutage très-exact. On la fixe à telle ou telle place au moyen d'une cheville de fer. Le clou auquel la soie est attachée est le point central autour duquel tourne le peson en s'élevant de 0° à 90° d'un arc de cercle vertical.

La partie de la soie qui va du peson au centre est un rayon d'une longueur supposée invariable, qui se meut autour de ce centre et s'arrête à tel ou tel angle selon le poids qu'on oppose au peson.

Cet angle est indiqué par l'inclinaison de la soie et par la rencontre avec les degrés d'une graduation particulière établie sur une planche près du centre de suspension.

Une horizontalité parfaite est nécessaire dans cette machine : la moindre déviation du fil de laiton qui sert de niveau entraîneroit de grandes erreurs. C'est pourquoi on doit établir toutes les pièces qui composent la balance bien à l'équerre et les construire d'un bois qui ne travaille pas. De petits niveaux à bulles d'air ($g$, $h$) donneront la facilité de s'assurer de l'horizontalité de la machine et les vis dont sa base est munie fourniront les moyens de rectification nécessaires.

La graduation de cette balance n'étoit point une chose facile ; elle m'a long-temps occupé, et j'étois parvenu à lui donner le degré d'exactitude qu'un tâtonnement réitéré peut atteindre, lorsqu'une circonstance heureuse vint

apporter toute la rigueur du calcul à l'expression des différentes forces correspondantes aux inclinaisons de la soie sur la graduation.

Ayant proposé à un très-habile géomètre, Mr. Schaub, à propos de mon anémomètre, de déterminer la force horizontale, nécessaire pour élever à tel ou tel degré de l'arc du cercle, un corps suspendu librement par un point fixe, il eut la complaisance de s'occuper de cette question, et découvrit que les tensions horizontales étoient en raison des tangentes et non des angles indiqués. Vérité que j'avois soupçonnée vaguement d'après le résultat de mes essais, mais dont je n'avois pu m'assurer à cause de l'imperfection qu'avoit alors la machine que j'employois.

Dès que je me sentis soutenu par la théorie, je compris le parti que je pouvois tirer de cette loi, et je cherchai le moyen le plus facile d'appliquer cette formule aux instrumens dont je m'occupois. Dans le fait, il ne s'agissoit que de trouver une ligne qui servit de tangente à tous les angles indiqués par la soie sur la graduation. Je trouvai facilement cette ligne, en tirant au bas d'un arc de cercle une horizontale d'une longueur indéfinie.

L'expérience confirma pleinement le théorème, et je donnai à ma graduation la forme qu'elle a actuellement.

*Graduation de la balance tangentigrade.*

Le poids normal ou peson. est situé à 15 ou 18 pouces du point de rotation, comme je l'ai dit; la ligne cachée par la soie indique le degré auquel il répond.

Ce degré varie selon les poids que l'on met de l'autre part, et le rapport de ces poids est en raison des tangentes des angles indiqués par l'inclinaison de la soie à partir de la verticale.

Lorsque la balance tangentigrade est chargée de deux poids égaux, elle indique l'angle de 45° dont la tangente est égale au rayon. C'est là le module de la graduation que j'ai donnée à ma balance.

Si de la distance de six pouces, à partir du centre de rotation, et prise verticalement au-dessous de ce point, je mène une ligne horizontale sur la planche qui doit porter la graduation, j'aurai une ligne qui sera coupée à la longueur de six pouces par la secante de 45°, c'est la tangente de cet angle ; et c'est justement là que la soie coupe cette ligne, car elle fait ici le rôle d'une sécante.

Le rayon est donc le module auquel tous les poids se rapportent ; si vous doublez cette tangente, elle représentera un poids double ; si vous la divisez en deux, trois ou quatre parties égales, les poids correspondans seront sous-doubles, etc., c'est-à-dire, que les poids qui maintiendront la soie à ces divisions (la balance étant en action ou ramenée à l'horizontalité) seront toujours entr'eux comme la longueur relative de ces tangentes, c'est pourquoi j'ai désigné cette balance sous le nom de tangentigrade.

La grandeur du module est parfaitement indifférente. Ce module, c'est la distance du centre de rotation à la ligne horizontale qui porte les divisions ; on peut le prendre plus ou moins grand selon le but qu'on se propose : si

l'on veut des divisions très-détaillées on prend un grand rayon. *Voyez pl. II, fig. 3.*

Pour régler ma graduation, je donne au poids normal une quantité connue, comme trois onces, et je divise le module en trois parties égales répondant à 1, 2 et 3 onces; je prolonge cette ligne horizontale et je continue à la diviser de la même manière jusqu'à six onces, qui répondent à deux modules. Désirant continuer la graduation sans l'agrandir outre mesure, je partage l'espace qui règne entre le centre de rotation et la ligne graduée en deux parties égales dans la hauteur, et je prends pour module le rayon de trois pouces; je tire une ligne horizontale à cette distance au-dessous du point de rotation et je divise celle-ci en raison de son module; c'est-à-dire que trois pouces répondent à trois onces, je la gradue de pouce en pouce, laissant cependant en blanc les six premiers pouces que j'ai déjà plus en grand au-dessous, je vais jusqu'à 12 onces sur cette ligne. Je prends un module d'un pouce et demi, et divisant la ligne qui y correspond de demi-pouce en demi-pouce, j'obtiens 24 onces; une quatrième division plus rapprochée du centre et prise à 9 lignes du module me donne les onces jusqu'à 48.

Il est facile de subdiviser les divisions de la graduation inférieure puisqu'elles présentent une longueur de deux pouces par once; la seconde ligne peut encore être subdivisée, mais celles qui indiquent des poids au-delà de trois fois le poids normal sont trop rapprochés pour présenter clairement des fractions. Au surplus rien n'empêche de prendre un beaucoup plus grand module.

On pourroit donner à la graduation un pied de module, diviser celui-ci en 100 p. et prendre pour poids normal à volonté une livre, ou une once ou un dixième d'once, ou même un quintal, en ayant égard à la force et au poids des chaînes. Pour de très-petits poids, il faut des soies très-fines, une poulie très-bien suspendue, et surtout bien équilibrée.

Si en changeant le poids normal on vouloit se servir de la même graduation, on feroit cette proportion. L'ancien peson est au nouveau comme la valeur indiquée est à la valeur réelle.

*Démonstration du principe de la balance tangentigrade et de l'anémomètre de Mr. Huber, par Mr. Schaub, Professeur de Mathématiques, à Genève.*

Soit $B$ la position du centre de gravité de l'appareil mobile lorsque le poids de cet appareil fait équilibre avec la force d'impulsion du vent (supposé agir horizontalement).

L'angle $CB = \theta$; $BD =$ l'intensité de la force d'impulsion du vent sur la surface dont $a$ représente la grandeur; nommons cette intensité pour l'unité de surface $p$.

Appelons $m$ la masse de l'appareil mobile, $g$ la pesanteur, $mg$ sera le poids de cet appareil; représentons $mg$ par $BL$.

Décomposons $BD$ en deux forces, l'une $BE$ dans le sens du rayon $CB$ qui sera détruite par la résistance de

la machine, et l'autre $BF$ tangentielle; on aura $BF = BD \cos\theta = pa^2 \cos\theta$.

Décomposons de même $BL$ en deux forces, l'une $BM$ dans le sens de $CB$, qui sera détruite, et l'autre $BH$ tangentielle, on aura $BH = BL \sin\theta = mg \sin\theta$.

Dans le cas d'équilibre, il faut que $BH$ soit égal à $BF$; on aura donc pour ce cas l'équation.

$$pa^2 \cos\theta = mg \sin\theta.$$

d'où l'on tire $p = \frac{mg}{a^2}\frac{\sin\theta}{\cos\theta} = \frac{mg}{a^2} tang\ \theta$. Donc la force d'impulsion du vent est proportionnelle à la tangente de l'angle $\theta$.

Si $\theta = 45°$, $p = \frac{mg}{a^2}$: c'est-à-dire que sous l'angle de 45° la force d'impulsion du vent est égale au rapport du poids de la partie mobile de l'appareil à la surface de la planchette.

Pour des valeurs de $\theta$ comprises entre 45° et 90° la force, croît dans une proportion très-rapide, et pour $\theta = 90°$ la force $p$ seroit infinie ; mais ces conséquences abstraites souffrent toujours dans la pratique des modifications.

Si $tang.\ \theta = a$, $p = mg$, dans ce cas la force d'impulsion du vent est égale au poids de la partie mobile de la machine.

Le même appareil m'a fourni une autre balance qui n'est pas moins rigoureuse, et dont l'application est bien plus commode. *Pl. I.re*, *fig.* 2.

J'ai appelé celle-ci, balance spontanée, parce qu'elle indique d'elle-même le poids d'un objet sans qu'on ait d'autre peine que celle de le suspendre à un fil.

Le principe auquel elle appartient n'est pas aussi simple que celui de la balance tangentigrade, mais son exécution n'offre aucune difficulté. Dans la balance spontanée la poulie ne change pas de place ; elle doit être très-bien suspendue. La soie, destinée à porter et à indiquer les poids, est comme dans l'autre balance, fixée par une de ses extrémités à un clou (pointe de Paris), elle passe de même sur la poulie située à quelques pieds du point de rotation et indique les valeurs par l'inclinaison de la partie qui est près du centre. La poulie est située de manière à ce que sa gorge soit au niveau du centre de rotation de la soie, et le peson est fixé à une boule située précisément et *rigoureusement* à moitié distance entre la partie supérieure de la poulie et le clou auquel est attachée la soie.

Il est facile de graduer soi-même cette balance. On donne au peson (ou poids normal) 10 onces, on lui oppose successivement, et dixième d'once par dixième d'once, des poids qui font varier l'inclinaison de la soie, d'un centième. On inscrit sur une ligne horizontale le lieu précis où s'arrête la soie pour chaque nouveau poids, et l'on peut étendre la graduation, aussi loin que l'on veut ; cependant il vient un point où l'on est obligé par la boucle du peson de former une seconde ligne graduée, celle-ci sera graduée de dixième en dixième, on pourra aller ainsi jusqu'à dix fois le poids normal et plus encore.

La longueur de la balance ne change rien à sa graduation, elle sera d'autant plus sensible que la poulie sera mieux équilibrée et plus libre : si elle portoit sur des rou-

leaux, on pourroit peser des objets d'une extrême petitesse, la longueur de la soie depuis le centre de rotation au peson doit être souvent vérifiée. Je ne doute pas qu'on ne pût remplacer la soie dans cette partie par une chaîne ou par une verge de fer sans aucun inconvénient; on feroit entrer alors le poids de la chaîne dans celui du peson. On pourroit encore le contrebalancer si c'étoit un bras composé d'une verge; par un prolongement de cette verge en sens contraire, la machine seroit ainsi d'un usage plus simple et plus commode.

La marche de la graduation est à peu près égale entre o et $\frac{24}{100}$, elle devient croissante dès-lors jusqu'à $\frac{80}{100}$: puis elle reste dans des limites assez égales jusqu'à environ deux fois et demi le poids normal. Depuis là elle décroît sensiblement.

Le poids qui répond à $\frac{50}{100}$ indique la place où les deux brins de soie font ensemble un angle droit, à $\frac{120}{100}$ la ligne graduée est longue de deux fois le rayon. L'égalité des poids correspond au $57^{\circ}\ \frac{1}{4}$ du quart de cercle vertical, à compter de bas en haut.

*Démonstration du principe de la Balance spontanée.* Soit $AB = 2a$ un fil horizontal très-délié, tendu par un poids $P$; le fil $ABP$ passe par une poulie très-libre en $B$, et son poids est supposé assez petit pour qu'on puisse le négliger. Si l'on suspend au point $C$ milieu de $AB$ un poids $P$ le fil $ACB$ prendra la position $ADB$. Tirons la verticale $AE$ et nommons $\theta$ l'angle $DAE$, on aura $AD = AC = a$. On aura, dans le cas d'équilibre : $P : p :: sin\ ADp : sin\ ADB$, ou $P : p :: sin\ \theta :$

*sin. ADB.* Mais $\overline{DB}^2 = 5a^2 - 4\,a^2 \sin\theta$. Le triangle *ADB* donne : $DB : AB :: \cos\theta : \sin ADB$, donc $\sin ADB = \frac{2a\cos\theta}{\sqrt{(5a^2-4a^2\sin\theta)}}$. Donc . $P : p :: \sin\theta : \frac{2a\cos\theta}{\sqrt{(5a^2-4a^2\sin\theta)}} :: \sin\theta : \frac{2\cos\theta}{\sqrt{(5-4\sin\theta)}}$ ou $P : p :: tang\,\theta : \frac{2}{\sqrt{(5-4\sin\theta)}}$.

Si $\theta$ est assez petit pour que l'on puisse supposer $\sin\theta = o$, sans erreur sensible, on aura à très-peu prés : $P : p :: tang\,\theta : \frac{2}{\sqrt{5}}$; d'où l'on tire $P = p\,tang\,\theta \times 1,118$.

On aura $P = p\,tang\,\theta$ à moins d'un millième près entre les limites $\theta = o$ et $\theta = 29$ minutes. Donc entre ces limites, on aura à moins d'un millième près; le poids $P$ est au poids $p$ comme la tangente de l'angle $DAC$ est au rayon.

*Description d'un Anémomètre présenté à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève en* 1817 *et perfectionné dès-lors.*

L'étude des vents m'ayant toujours paru trop négligée par les météorologues, je crus pouvoir attribuer leur indifférence pour des phénomènes aussi saillans à l'imperfection des instrumens destinés à en mesurer l'intensité.

Cependant, me disois-je, la nature nous présente partout des anémomètres. Les branches des arbres, les brins d'herbes, les nuages, la fumée et tant d'autres objets seroient d'excellens anémomètres si la force nécessaire pour les mouvoir ou les fléchir étoit bien connue, s'ils

présentoient toujours au vent une même surface, et si cette surface leur opposoit toujours une résistance directe.

De là l'idée de construire une machine qui remplît ces conditions. L'inclinaison des objets chassés par le vent et retenus d'ailleurs à quelque point fixe, pouvoit fournir, et avoit déjà présenté un moyen anémométrique à quelques physiciens. Mais jusqu'ici personne ne me sembloit avoir combiné cette condition avec les autres conditions du problème.

Ayant fait quelques essais préliminaires, j'entrevis bientôt la possibilité d'organiser un instrument de manière à remplir mon but, et je conçus l'espérance de pouvoir mesurer exactement l'intensité du courant par l'écartement auquel parviendroit un objet poussé par les vents.

On a vu où cette recherche m'a conduit. A l'aide d'un habile mathématicien, j'ai trouvé une théorie applicable à toutes les forces qui agissent horizontalement contre la pesanteur d'un corps suspendu; il ne s'agissoit plus que de disposer un volant de manière à ce qu'il reçût tout l'effort du vent (que je suppose agir horizontalement); 2.° qui lui présentât toujours la même surface, et une surface toujours perpendiculaire au courant. En 3.e lieu il falloit que chaque degré de force imprimé par le vent à ce volant fut immédiatement dénoncé aux yeux de l'observateur, ainsi que la direction du fluide ambiant.

Le vent pouvoit représenter le fil horizontal de la balance tangentigrade, il ne s'agissoit que de lui donner prise sur un volant convenablement disposé.

Je suspendis un volant d'une surface donnée à deux

branches de fer très-minces de 18 pouces, par deux tourillons placés à la moitié de sa hauteur. Les deux branches de fer elles-mêmes furent suspendues par l'une de leurs extrémités sur deux axes semblables et horizontaux portés par une girouette mobile de manière à diriger tout l'appareil en face du vent (*Pl.* 2, *fig.* 1.re).

La girouette elle-même porte une graduation semblable à celle de la balance tangentigrade..

Le volant est maintenu dans une position verticale par le moyen d'un poids fixé à sa base, ou par un procédé moins simple, mais plus ingénieux, imaginé et exécuté par Cl. Léchet, jeune homme doué d'un singulier talent pour les mécaniques et élève de mon père.

Il consiste dans le jeu d'une ou de deux branches parallèles à celles qui portent le volant et situées de manière à l'accompagner dans tous ses mouvemens ; elles marchent simultanément et parallèlement aux branches qui lui servent de support et sont fixées, d'une part près du point central, de l'autre au volant lui-même.

Par ce moyen, le volant se maintient toujours dans une position verticale, quelque soit la hauteur où le vent puisse le porter.

Les mêmes parallèles pouvant être situées très-près de la girouette graduée, serviront si l'on veut d'index, comme dans l'anémomètre représenté (*Pl.* 2, *fig.* 1.re); on peut même n'en employer qu'une seule et la fixer au milieu du bord supérieur du volant. Dans la fig. 1.re l'axe de la girouette a été prolongé afin que le volant ne soit point masqué par la girouette; la parallèle qui sert d'index

doit être placée au haut de la girouette à une petite distance de l'axe ; c'est au-dessous de ce point que commence la graduation.

Le support de la girouette consiste en une espèce de potence à l'extrémité de laquelle est une ouverture qui donne passage à l'axe vertical de la machine : cet arrangement présente un inconvénient, c'est que le vent est masqué dans une direction par le pied de la potence ; on pare à cet inconvénient en tournant le pied dans une direction différente de celle du vent.

Mais il y auroit plusieurs autres moyens que je n'ai pas encore mis en œuvre, pour éviter complètement cette imperfection.

Un de ces moyens, seroit de construire un volant double. Le pied de la machine seroit une simple flèche en fer, armée d'anneaux dans lesquels l'axe de la girouette très-prolongé tourneroit librement.

Pour démasquer ce pied qui se trouveroit naturellement dans la direction du vent au volant, on composeroit celui-ci de deux volans de seize pouces de surface, et séparés par un espace de six pouces. L'ensemble des deux volans pèseroit une certaine quantité ; pour avoir l'effort du vent sur la surface de seize pouces, on prendroit la moitié des forces indiquées sur l'index. Le double ne donneroit pas l'effort du vent sur une surface double, parce qu'étant divisée, le vent a moins de prise sur elle. Si l'on calculoit autrement, on auroit une erreur à craindre, parce que l'effet du vent sur deux volans de seize pouces n'est pas égal à ce-

lui du vent sur une surface de trente-deux pouces ; il est moindre.

On peut aussi placer la girouette et tout son appareil dans un cercle, ou dans un ovale vertical qui chemine avec elle et tourne sur un pivot. Toutes ces méthodes sont bonnes, pourvu que la girouette tourne avec la plus grande liberté sur son axe, que le volant soit bien démasqué et que l'index marche parallèlement aux supports de l'anémomètre.

Le poids total du volant et de ses branches, en comptant les parallèles et tout ce qui se meut par l'effort du vent, doit donner le poids normal équivalent au module ; c'est-à-dire, que si tout cet appareil mobile pesoit quatre onces, je donnerois au module de la graduation quatre onces, et je la diviserois en conséquence.

J'ai donné trois onces au poids total de l'anémomètre, la graduation est donc divisée exactement comme celle de la balance, donc le module est supposé trois entiers ; la surface du volant est de quatre pouces en quarré.

On doit placer le pied de l'anémomètre dans une position parfaitement verticale, sans cela les degrés qu'il indiqueroit seroient ou trop forts ou trop foibles. La machine doit donc être munie d'un plomb suspendu par un fil, dans quelque partie à l'abri du vent ; je l'ai placé entre quatre vitres dans le pied même de l'anémomètre.

Il doit encore porter une rose des vents en fer-blanc,

peinte à l'huile comme la girouette. L'axe de celle-ci prolongé porte une aiguille qui se dirige sur cette rose selon la direction du vent. Afin de pouvoir mettre le pied de la machine indifféremment dans toutes les positions, on laisse la rose des vents libre et on la tourne au nord : lorsque la machine est établie, on la fixe sur ce point au moyen d'un bouton à vis.

Il faut avoir soin de donner à toutes les branches de l'anémomètre le moins d'épaisseur possible dans le sens d'où vient le vent, afin qu'il n'ait que peu de prise sur elles et que l'on puisse négliger cette considération. Lorsque l'index annonce six onces, cela veut dire que le vent agit sur une surface de seize pouces avec une force de six onces ; s'il indique un dixiéme, c'est un dixiéme d'once sur la même surface.

L'épaisseur du volant ne changeant rien à la surface qu'il oppose au vent, je le compose de deux feuilles de carton verni, collées sur un petit chassis, et de manière à laisser entr'elles un espace vide. Une ouverture dans la feuille qui ne reçoit pas le vent permet d'insérer des poids dans le volant, ce qui est très commode pour le tarer et pour doubler au besoin la pesanteur de tout l'appareil; dans ce cas les valeurs de la graduation seroient censées doubles de ce qu'elles indiquent.

On peut encore agrandir le volant, ce qui n'offre aucune difficulté ; on doit dans ce cas indiquer la surface sur laquelle agit l'impulsion du vent.

Je joins ici un résultat obtenu par le Chevalier de

Borda dans des expériences destinées à estimer la vitesse relative à la résistance de l'air : ces expériences faites sur un volant de quatre pouces en quarré peuvent s'appliquer à l'anémomètre que je viens de décrire.

*Surface, quatre pouces.*

| RÉSISTANCE DE L'AIR. | VITESSE. |
|---|---|
| *Livres.* | *Pieds.* |
| 0, 1472 | 25, 47 |
| 0, 0736 | 17, 99 |
| 0, 0368 | 12, 66 |
| 0, 0184 | 8, 96 |
| 0, 0092 | 6, 33 |

*Description de l'Anémographe.*

L'instrument auquel j'ai donné ce nom, est construit sur le même principe que mon anémomètre. (*Pl. 3 et 4.*)

Dès que j'eus la certitude que les tangentes donnoient des degrés comparables, je sentis que si je pouvois faire traîner par les verges de l'anémomètre un petit char qui parcourût une ligne horizontale, cette ligne pouvant représenter les tangentes de tous les angles, depuis 0, jusqu'à 90$^{d}$, un crayon porté par le train de derrière de ce char, pourroit tracer sur le papier des lignes proportionnelles aux forces du vent.

La principale difficulté consistoit à faire pousser par les verges le char en question dans une direction horizontale : pour cela j'établis à droite et à gauche des deux verges, une plate-forme sur laquelle deux rou-

lettes portant un essieu en fer s'avançoient par le moyen des verges; mais il falloit encore qu'elles reculassent, et dans ce but je fis passer les verges dans des espèces de boîtes coniques en buis, percées d'un trou vertical : ( *Pl. 3, fig. 2.* ) Ces mêmes boîtes sont percées dans le sens horizontal de deux trous pratiqués dans le même alignement et aboutissant près de l'axe; ils sont destinés à recevoir l'axe des roulettes et l'extrémité de l'essieu. La boîte doit être assez pesante pour résister à la tendance qu'ont les verges à soulever l'objet qu'elles charient.

L'essieu dont je viens de parler forme l'avant-train du char; il entraîne deux branches minces en bois dur, recourbées et percées à cette extrémité pour lui être emboîtées. Ces branches vont en droite ligne depuis là jusqu'au train de derrière, auxquelles elles servent de longes ou flèches : ( *Pl. 3.* aa. *fig. 1.* )

Le train de derrière consiste en deux petites roulettes dont l'essieu porte un crayon; elles cheminent aussi sur une planche et sont retenues du côté extérieur par un petit rebord.

Les deux verges de l'anémographe sont fixées à un demi chassis qui tourne horizontalement par le moyen d'une girouette élevée. Ce chassis porte dans le sens d'où vient le vent, une caisse ( d ) de vingt-deux pouces de long, onze pouces de large, et deux pouces de hauteur, destinée à contenir deux cylindres en fer-blanc sur lesquels roule une feuille de papier sans fin (e). Cette caisse tourne avec tout l'appareil; elle porte le plancher destiné au train de derrière ( *Pl. 4.* ).

Les deux rouleaux en fer-blanc, terminés chacun par une rondelle en cuivre, reposent sur des axes très-déliés : l'un des rouleaux peut avancer et reculer dans la caisse, au moyen d'un demi chassis horizontal dans lequel il est enclavé et qui glisse entre les bords de la caisse : il se meut en avant ou en arrière, au moyen d'une vis de rappel, établie à l'extrémité de la caisse.

Les rouleaux peuvent s'enlever avec la plus grande facilité.

Le diamètre des deux rouleaux est de deux pouces, afin que leur circonférence soit de six pouces. Celui qui ne doit pas se mouvoir en avant, porte à l'une de ses extrémités une espèce de manivelle qui s'adapte à la grande aiguille d'une forte montre ( *Pl. 3.* g. ) : ensorte que celle-ci une fois en mouvement, le rouleau fait en une heure un tour sur lui-même.

Les rouleaux sont munis de deux rangées de petites dents en fer, au moyen desquelles le papier qui passe autour d'eux est entrainé dans leur marche et chemine régulièrement.

Par la disposition de tout l'appareil le crayon situé sur l'essieu du train de derrière ( *Pl. 4.* ) répond au bord du papier lorsque le volant est en repos, c'est-à-dire pendant le calme; le papier marche sous le crayon, ensorte que sa trace décriroit une ligne parallèle au bord si le calme duroit un certain tems. Mais si le vent fait élever le volant, à chaque mouvement de celui-ci, le crayon avance sur le papier d'une quantité

égale à la tangente des angles parcourus pour un rayon de dix-huit lignes.

Le dessin qui résulte de la trace faite par le crayon, représente une suite de mouvemens qui répondent à chaque minute, à chaque instant indiqué par la marche du papier.

Le papier sur lequel s'inscrit la force du vent est une bande sans fin de trente-six pouces de longueur sur onze pouces de largeur à peu près. Il peut donc indiquer les efforts du vent pendant six heures, chaque minute répond à l'étendue d'une ligne du pied de roi. Lorsqu'on veut moins de détail et avoir douze heures de la marche du vent sans changement de papier, on peut employer, comme je l'ai fait, un cylindre d'une surface moitié moindre, c'est-à-dire, d'un pouce à peu près de diamétre, il s'adapte à l'aiguille de la montre de la même manière, mais celle-ci doit s'élever dans sa châsse afin que les deux rouleaux soyent de niveau: par ce moyen, un espace de trois pouces répond à une heure, ce qui est bien suffisant pour des observations ordinaires.

Le demi-châssis qui porte l'anémomètre, la caisse et ses rouleaux, tout ce petit appareil est mu par une girouette dont l'axe traverse le bras d'une potence et repose sur un bras inférieur du même support (*K*). Cet axe prolongé porte deux barres de fer qui viennent au secours de la caisse et tournent avec elle en opposition au vent. Cet axe pose par son extrémité inférieure sur une vis en bois terminée par une virole pleine en laiton, dans

h. et H. nat. I. p. 113.

## BALANCE TANGENTIGRADE

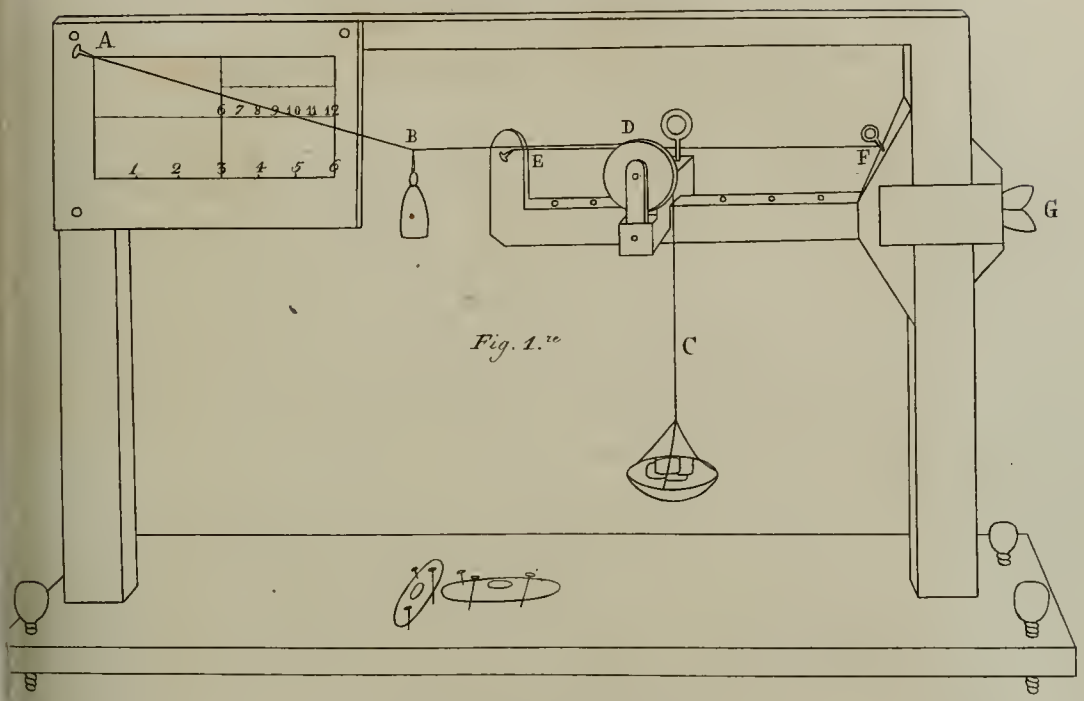



*Fig. 1.re*

## BALANCE SPONTANÉE

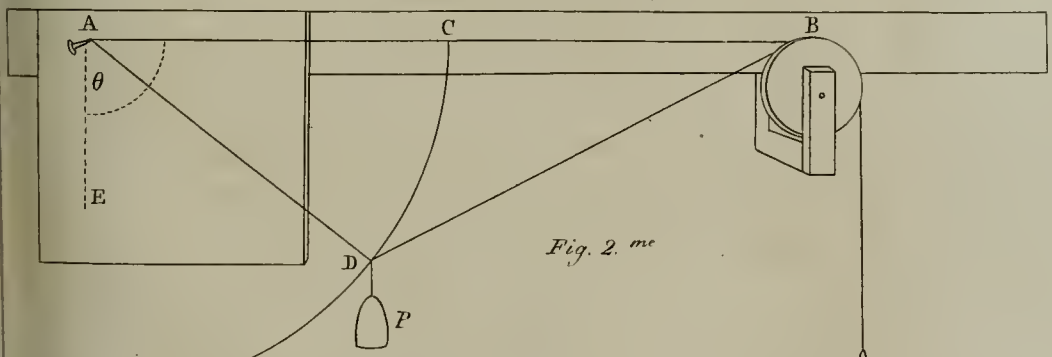



*Fig. 2. me*

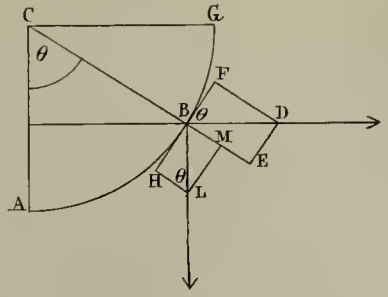



*Fig. 3. me*

BRITISH
NATURAL HISTORY

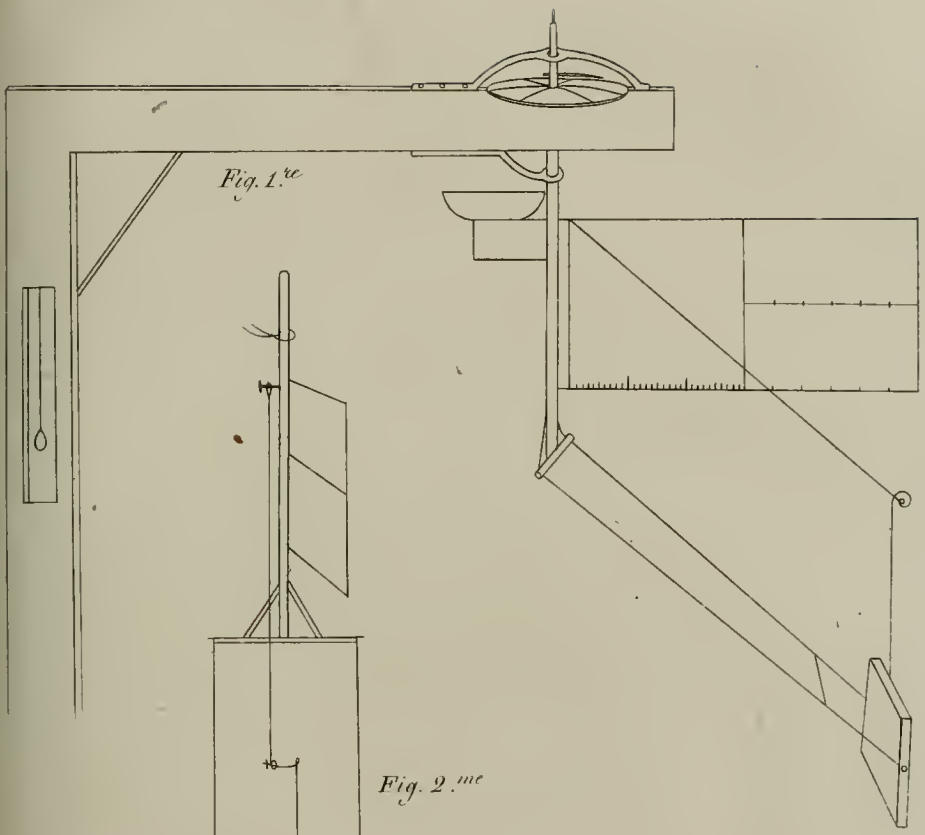


*Fig. 1.re*

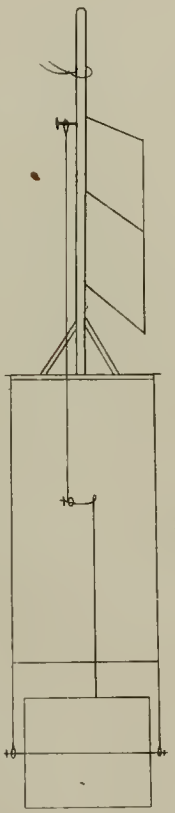


*Fig. 2.me*

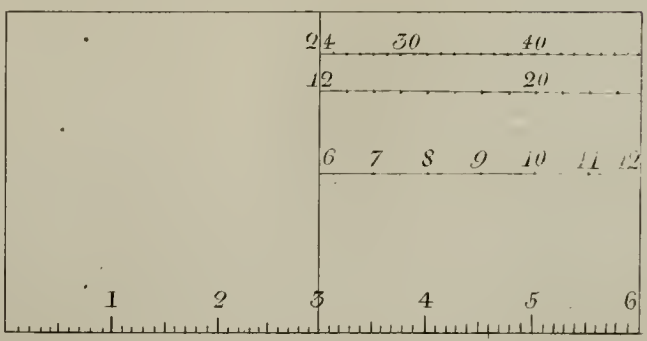



*Fig. 3.me*

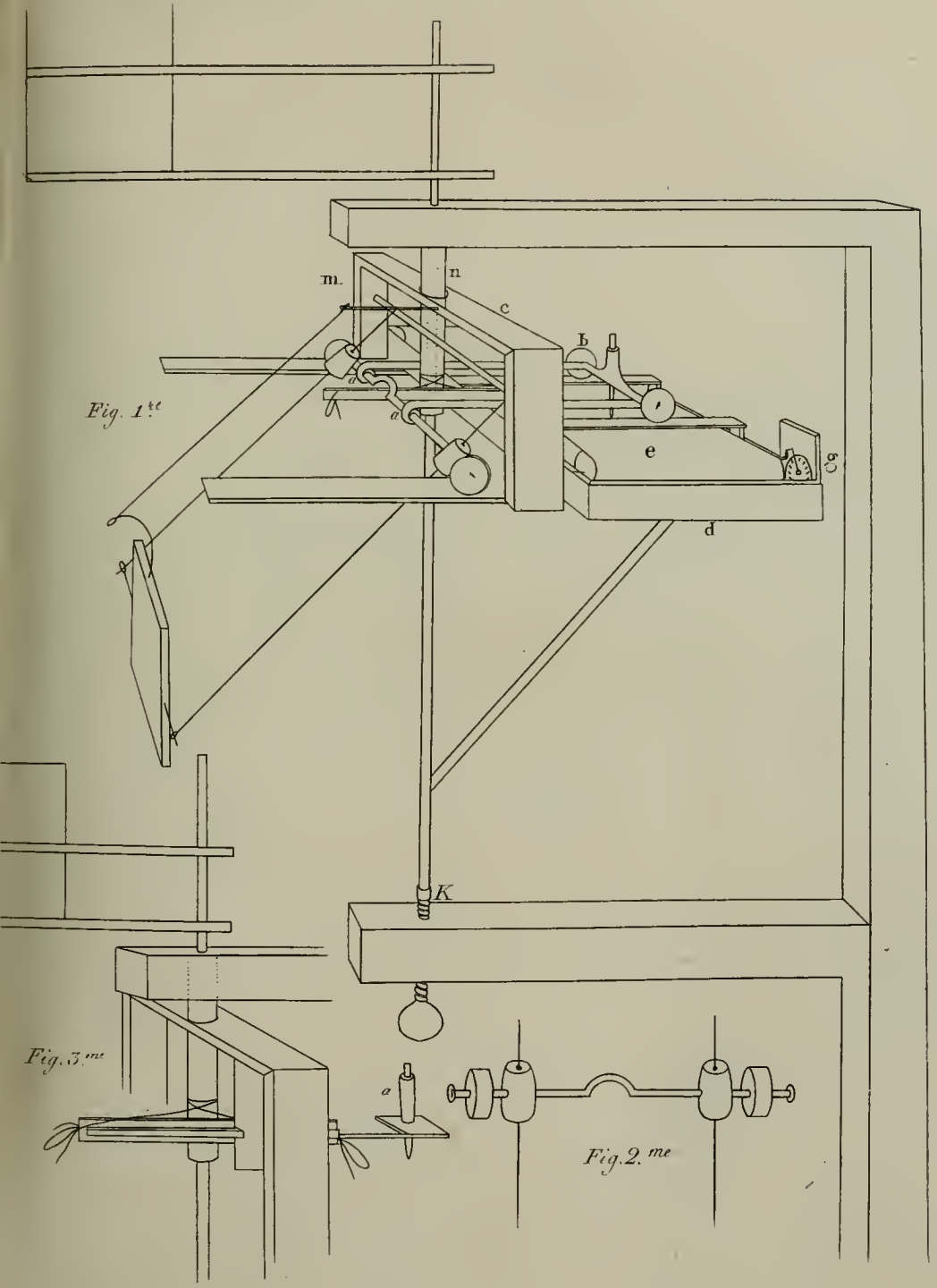



Fig. 1.re

Fig. 3.me

Fig. 2.me

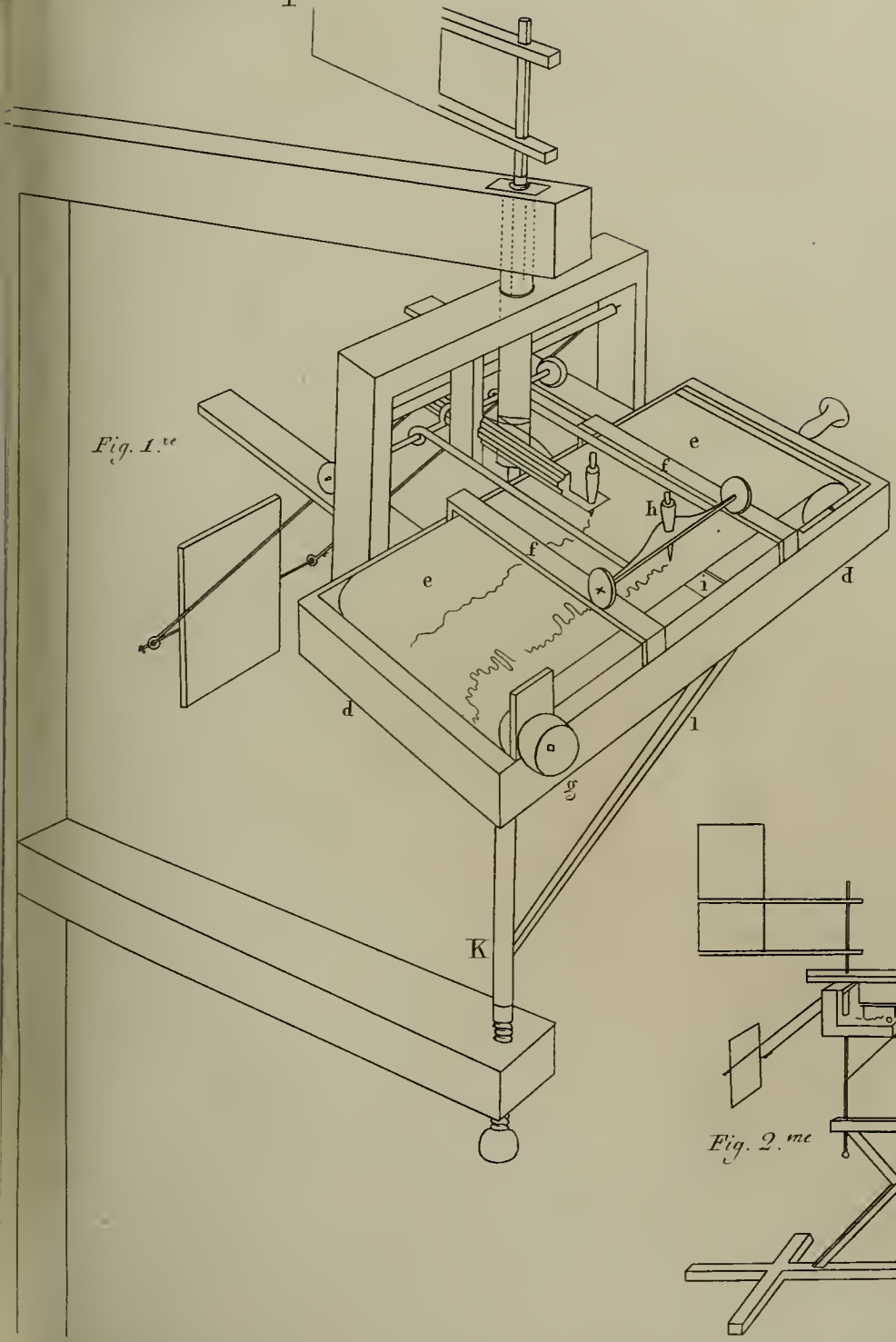



*Fig. 1.re*

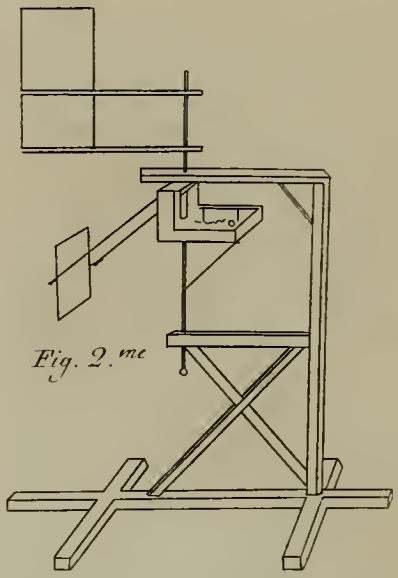
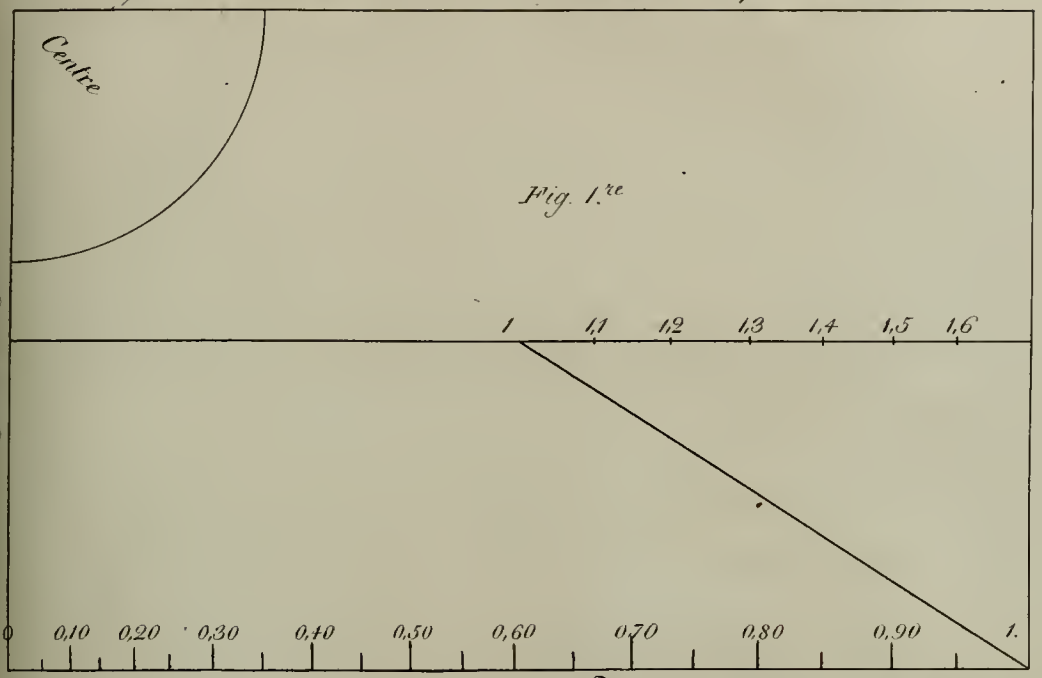


*Fig. 2.me*

NATURAL HISTORY

# Graduation de la Balance Spontanée




Réglet gradué de l'Hygrographe.

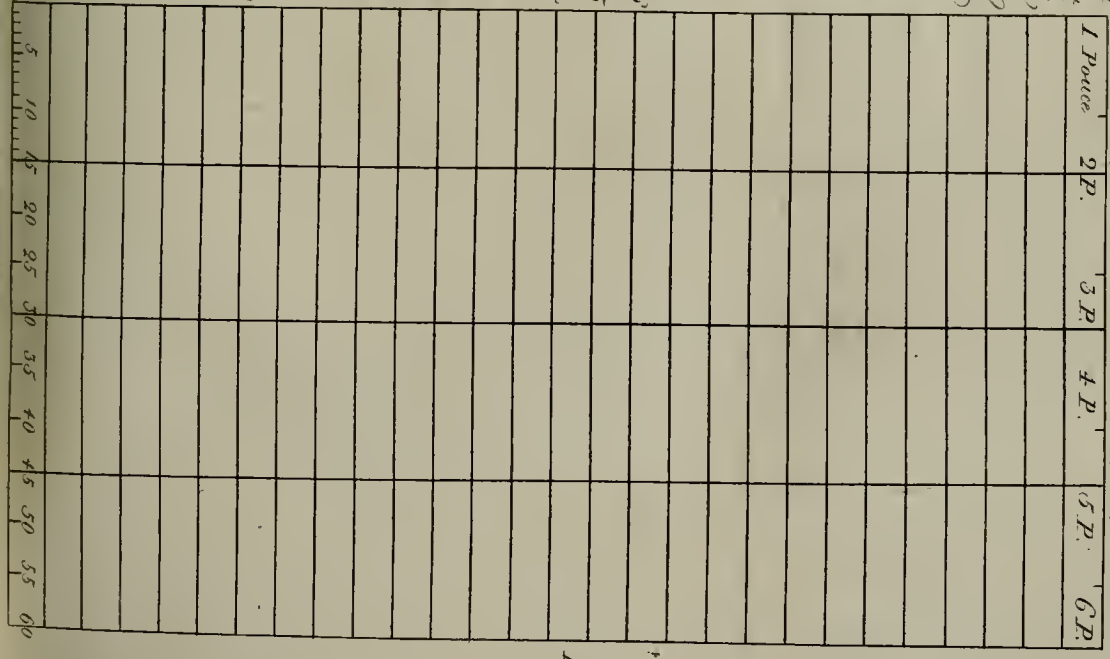



Fig. 2.

NATURAL HISTORY

laquelle est ménagée une légère concavité pour recevoir cet axe.

L'axe de la girouette est l'une des pièces dont l'exécution exige le plus de soin. Dans la partie qui répond à la girouette il est carré, mais il va en diminuant dans cette partie de la base au sommet, afin de recevoir les deux branches en bois qui portent la girouette : ces deux branches ont un trou carré dans lequel entre l'axe ; il faut faire attention au sens de la girouette dans toute la construction de l'axe : celui-ci est arrondi dans toute la partie qui répond au tube creux en fonte que l'on voit sous le bras de la potence : plus bas, l'axe prend une forme applatie pour présenter au vent le moins d'obstacle possible, mais en revanche il est très-élargi dans le sens opposé.

A sa base il reçoit une branche montante applatie de même, et placée dans la même direction par rapport au vent. L'axe porte en outre une bande horizontale qui se fixe à la caisse par derrière, tandis que la branche montante la reçoit par dessous.

(Tout cet arrangement a cependant l'inconvénient de masquer légèrement le volant : il seroit facile de l'éviter en faisant supporter la caisse par un axe divisé, qui soutiendroit tout l'appareil au moyen de quatre barres de fer ascendantes ).

La caisse a un fond très-mince ; ses bords sont construits en bois dur : les cylindres qu'elle renferme roulent dans des échappes très-libres sur des axes bien centrés ; celui qui peut se mouvoir en avant, n'est retenu que par

deux petits ressorts, destinés à céder à la tension du papier, et les chappes dans lesquelles ces axes sont reçus sont elles-mêmes mobiles, parce qu'il faut qu'elles se prêtent à l'inégale élasticité du papier. La montre est située dans une chasse disposée de manière à pouvoir s'élever ou s'abaisser à volonté, afin de correspondre au rouleau d'un pouce, lorsque l'on veut en faire usage; par la même raison, les pièces de laiton qui servent de support à ce rouleau, sont percées à deux hauteurs différentes.

Le plancher sur lequel roule le train de derrière du char destiné à porter le crayon, consiste en deux petits trottoirs élevés au-dessus du papier, chacune des règles qui le composent est disposée au travers de la caisse sur de petits pieds attenans à ses bords, ces trottoirs servent chacun à l'une des roues du char; leur distance dépend des autres arrangemens et n'influe en rien sur le succès de la machine; ils reçoivent une petite bande de bois en guise de parapet du côté extérieur. Une autre règle intermédiaire passe au contraire sous la bande supérieure du papier, pour servir de table au crayon et offrir au papier un support sans lequel il céderoit et n'offriroit pas la résistance nécessaire aux traces qu'il doit recevoir. (*Pl.* 4).

Le demi-châssis destiné à porter les branches de l'anémomètre est fixé à la caisse par quatre fortes vis en fer; car c'est la caisse qui porte ce chassis; il tourne avec elle, et avec son axe, mais il ne touche point celui-ci; il est percé au milieu de sa longueur d'un trou assez large pour laisser un libre passage au tube en fonte qui est fixé au

bras de la potence et au centre duquel passe l'axe de la girouette.

Ce demi-châssis, porte, à quelques pouces de son origine, un cylindre en bois fait au tour et posé horizontalement, entre les côtés du châssis, sur des axes jouant dans du laiton (*m*), *Pl.* 3, *fig.* 1.

Ce cylindre horizontal sert de support aux branches ou verges du volant, qui doivent être placées sur la même ligne, à la distance qui paroîtra la plus commode et symétriquement à l'égard du centre ou de l'axe de la girouette.

La parallèle disposée pour maintenir le volant dans la verticale sera adaptée au châssis.

Le plancher qui porte le train de devant du char consiste aussi en deux règles horizontales, situées à un pouce et demi du centre de mouvement des verges, c'est le module : ces règles n'auront point de rebord pour ne pas risquer de gêner en rien la liberté du volant.

Les deux pièces que j'ai appelées des boîtes, et qui reçoivent l'essieu du train de devant, sont comme je l'ai déjà dit en bois pesant, de la forme d'un cône tronqué rectangulairement par la pointe, et obliquement par la base, afin de ne pas gêner le mouvement des branches par leur frottement contre le plancher.

L'essieu (*Pl.* 3, *fig.* 2) est d'une forme un peu recourbée afin de ne pas gêner le porte crayon du rhombe.

Cette machine auroit été très-incomplète, si je m'étois borné à lui faire indiquer les forces du vent. Il importoit au moins autant de connoître la direction du fluide en mouvement.

Dans ce but, cherchant un point d'appui sur la potence même qui demeure immobile, on a réussi à faire porter à ce bras un tube qui embrasse l'axe de la girouette et qui est indépendant de celle-ci. (*Pl.* 3, *fig.* 1). Ce tube traverse librement le demi-châssis qui porte les branches de l'anémomètre et descend jusqu'au niveau de la caisse.

Un cordon fixé autour de ce tube, par le moyen de quelques petites dents, fait marcher autour du tube, comme axe, une petite règle de bois qui glisse horizontalement dans une coulisse attenante à la partie mobile de l'appareil (*Pl.* 3, *fig.* 3); celle-ci tourne avec cet appareil, mais la règle retenue par le cordon ne suit pas le mouvement, elle ne peut que reculer ou avancer dans la rainure d'une planchette qui la serre légèrement contre le tube même; elle en sort d'une certaine quantité quand le vent est dans certain rhombe, elle sort davantage si le vent change, ou recule s'il tourne d'un autre côté. Cette règle est assez longue pour que le vent puisse faire trois tours sans la mettre hors de sa coulisse. Elle sert de support au crayon du rhombe; comme cette espèce de porte-crayon est situé hors du centre de rotation horizontal, le crayon ne répondroit pas au milieu du papier si l'on ne donnoit à son support un bras à angle droit qui le remit dans la direction centrale, et ce bras consiste en une petite bande de ressort en fer afin de laisser plus de jeu au crayon. Au moyen de ce bras (*pl.* 3, *fig.* 3 *a*), le crayon du rhombe se meut exactement sur le même alignement que le crayon destiné à tracer les forces du vent: en sorte, que leurs traces correspondent sur le pa-

pier relativement au temps de leur exécution, elles se trouvent dans la même minute sur la même ligne ; on peut donc à chaque instant du jour voir quelle étoit la direction et la force du vent. (*Pl.* 4, *fig.* 1).

Mais on doit avant tout placer l'aménographe convenablement, dans un lieu découvert et éloigné de tout objet qui puisse présenter des reflexions ou des refoulemens du vent ; il faut ensuite l'orienter au moyen d'une boussole et faire ensorte que le porte-crayon soit arrangé dans sa coulisse de manière à correspondre au bord du papier lorsqu'il indique le nord. Enfin, il faut mettre la machine parfaitement de niveau et la solidifier au moyen d'énormes poids posés sur son pied.

On ne dispose la girouette ainsi que les crayons, qu'au moment où l'on veut agir, afin de ne pas risquer de barbouiller d'avance le papier. On marque sur le papier l'heure où commence l'observation, et on laisse aller la machine toute seule pendant tout le temps que le papier doit marcher sous les crayons.

Il faut une montre extrêmement forte pour qu'elle ne soit pas arrêtée dans son trajet ; j'ai cependant remarqué qu'elle étoit moins sujette à cet inconvénient par le vent que par le calme.

Le pied de la machine exige quelque considération. On pourroit le construire de bien des manières ; mais pour sa solidité, il faut qu'il soit disposé de telle sorte qu'il oppose une large base sous le centre de mouvement; j'ai donné à la base la forme d'une double croix (*pl.* 4, *fig.* 2), toutes les pièces dont elle est composée se joignent au

moyen de chevilles afin de pouvoir être démontée facilement (1).

Dans toutes ces machines il convient de conserver la même surface au volant ; celle de quatre pouces en quarré pourra servir de type général et l'on saura toujours à quoi s'en tenir. Sa charge dans l'aménographe est de quatre onces ; parce qu'il seroit plus difficile de faire jouer les branches qui portent le volant en avant et en arrière, avec le char qu'elles traînent, si ce volant devoit s'élever à des angles très-considérables, tandis qu'il suffit pour la graduation d'un module de 18 lignes pour quatre onces.

Le papier employé pour l'aménographe doit être très-mince, très-uni, et un peu transparent. Le papier de soie anglois est, ce me semble, le meilleur qu'il y ait dans ce genre, parce qu'il est uni. Il doit être assez transparent pour qu'on puisse lire au travers l'écriture à l'encre.

Après l'opération de la machine, on enlève le papier de dessus ses rouleaux, on le transporte sur une espèce de réglet tracé avec de l'encre, afin de voir à quel rhombe et

---

(1) Je me plais à reconnoître ici tout ce que je dois aux soins de Mr. Gourdon l'aîné qui s'est chargé de l'exécution de cette machine : elle a reçu de lui plusieurs perfectionnemens très-utiles, entr'autres celui d'avoir transporté le support de la girouette au bas de son axe, ce qui exigeoit plusieurs modifications importantes dans le reste de la mécanique, et ce qui lui donne une solidité qu'elle n'avoit point lorsque le bras supérieur de la potence étoit chargé de tout le fardeau.

On ne sauroit s'adresser mieux qu'à MM. Gourdon de Genève pour l'exécution des anémomètres, puisqu'ils en ont déjà construit qui répondent parfaitement à mon attente et au but pour lequel ils sont destinés.

à quelle force correspondent les traces des deux crayons ; ces traces ressemblent beaucoup à des courbes barométriques, chaque mouvement, chaque impulsion du vent y est indiqué et répond à telle ou telle minute.

Le réglet, (*pl.* 5) répond à la tangente des angles parcourus par le volant ; son module est d'un pouce et demi ; il vaut quatre onces : ainsi chaque once est indiquée par un espace de 4 l. $\frac{1}{2}$. Les rhombes répondent à un module régulier, chacun des points cardinaux est indiqué par un espace de 4 l $\frac{1}{2}$. Ils commencent dans la partie la plus élevée du papier, tandis que les forces commencent au contraire dans la ligne la plus basse. Le module des onces étant égal à celui des points cardinaux, celui-ci peut, au besoin servir de module ; aussi dans le réglet voit-on qu'un vent très-violent seroit également indiqué sur cette graduation. (*Voy. pl.* 5), le réglet de cette planche est réduit sur une petite échelle.

Les crayons employés, sont ceux de Conté de Paris ; ils ne doivent être ni trop durs ni trop tendres ; ils glissent dans de petits tubes verticaux en corne, de la grosseur d'un tuyau de plume ; s'ils sont trop légers on leur adapte une petite cape en plomb, afin de les faire marquer.

---

*NB.* Quelques fautes s'étant glissées dans l'impression de ce mémoire, l'on croit devoir consigner ici les principales.

*P.* 94, *ligne dernière*, C *lisez* G
*P.* 99, *lig.* 15, *après* B *mettez* (Pl. I, fig. 3)
*P.* 99, *lig.* 19, l'angle CB *lisez* l'angle ACB
*P.* 102, *lig.* 26, P *lisez* p

# MÉMOIRE

SUR

# LA CHUTE DES FEUILLES.

Par Mr. le Professeur VAUCHER, Recteur de l'Académie.

(*Lu à la Société de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève.*)

Il y a peu de phénomènes de physiologie aussi remarquables que celui de la chute des feuilles. Les arbres qui pendant tout le cours de l'été conservent leur feuillage, malgré les intempéries de l'atmosphère, et les efforts des vents, se dépouillent naturellement, et comme d'eux-mêmes aux approches de l'automne; quelles que soient d'ailleurs la température de la saison, et les circonstances dans lesquelles ils se trouvent placés.

Les seules exceptions qu'il y ait à cette loi de la nature, sont les arbres verts dont la défoliation ne s'opère souvent qu'après quelques années, et ceux dont les feuilles se dessèchent à la vérité dans le même temps que les autres, mais ne se séparent de leurs tiges qu'à l'époque du printemps.

Les physiologistes qui se sont occupés de cette intéressante question l'ont trouvée assez difficile à résoudre; les uns ont cru que les feuilles tomboient des arbres,

parce que le bouton qui naît à leur aisselle, et qui grossit considérablement en automne, écartoit insensiblement le pétiole de sa tige, et l'obligeoit enfin à s'en séparer; les autres ont imaginé que cette chûte provenoit d'une maladie de la feuille occasionnée par l'abondance des sucs qu'elle recevoit en automne, et la diminution de sa transpiration insensible, ou bien enfin ils ont attribué ce phénomène, à la différence de l'accroissement entre la circonférence de la tige et le pétiole de la feuille; différence dont l'effet étoit de rompre les fibres qui attachoient la tige au pétiole de la feuille.

Mais aucune de ces trois explications ne me paroît suffisante. D'abord, quant à la première, il est évident à la simple inspection, qu'elle ne sauroit être admise. Cette pression du bouton, qui à la manière d'un coin, devroit détacher le pétiole de sa tige, ne s'opère presque jamais de la manière dont il faudroit la concevoir, et cependant elle devroit être générale, pour répondre à un effet aussi constant que celui dont il est question. Les feuilles qui n'ont pas de boutons visibles à leur aisselle, ou qui n'en n'ont que de très-petits, tombent aussi promptement que les autres; et dans les feuilles composées, les folioles aux aisselles desquelles il n'y a jamais de boutons, se séparent souvent du pétiole principal, avant que celui-ci se détache lui-même de sa tige.

Il existe cependant un seul cas dans lequel la pression du bouton est, sinon la cause principale, du moins la cause secondaire de la chûte de la feuille; c'est lorsque

le pétiole, au lieu d'être placé au-dessous du bouton, selon la loi commune, l'enveloppe au contraire, comme un bonnet enveloppe la tête qui le porte ; alors il est manifeste que le bouton en croissant doit soulever et arracher de sa tige le pétiole qui le recouvre : mais cet arrangement est assez rare, et les seuls arbres sur lesquels je l'ai aperçu sont les platanes, les espèces arborescentes des sumacs, l'ailanthe glanduleux, les acacias et les féviers. La maladie ou le pléthore des feuilles ne peut pas mieux occasionner la rupture de leur pétiole. Il arrive quelquefois, et particulièrement après les gelées blanches qu'elles tombent saines et vertes. D'ailleurs dans les automnes sèches, lorsque les sucs moins abondans ne doivent pas occasionner le pléthore, ces feuilles tombent aussi promptement, et même plustôt que dans les automnes humides. Enfin cette hypothèse n'explique point, pourquoi dans le cas de maladie la séparation se fait au pétiole plutôt qu'à la feuille, comment elle a toujours lieu de la même manière, et au même point, comment surtout elle est nette et tranchée, tandis qu'elle devroit alors paroître irrégulière et inégale. En un mot, cette seconde cause ne s'applique point aux circonstances du phénomène d'une manière claire et satisfaisante.

Enfin la troisième supposition qui attribue cette chûte à l'accroissement du diamètre de la tige, quoique bien plus vraie et plus conforme à la marche de la nature que la précédente, ne rend pas compte cependant de tous les faits particuliers qui accompagnent la rupture;

par exemple on comprend bien comment, le grossissement de la tige peut favoriser la séparation du pétiole lorsque celui-ci ne reçoit plus d'accroissement ; mais on ne conçoit pas, comment cette séparation au lieu de présenter toutes les irrégularités des fractures ordinaires, se trouve au contraire si tranchée et si semblable à elle-même dans toutes les plantes. D'ailleurs quand cette explication pourroit convenir aux feuilles simples, c'est-à-dire à celles dont le pétiole ne se divise point, on ne pourroit pas l'appliquer également aux feuilles composées, dont les folioles se séparent du pétiole commun, sans que celui-ci reçoive plus d'accroissement que les pétioles particuliers qu'il supporte.

Pour trouver, s'il est possible, la vraie cause de la chûte des feuilles, laissons les conjectures et attachons-nous uniquememt à l'observation. Si l'on considère le point d'adhérence d'un pétiole au moment où il est séparé de sa tige, on remarque qu'il forme, comme nous l'avons déjà dit, une section parfaitement nette et tranchée. Cette espèce de cicatrice dont l'empreinte se voit aussi très-bien sur la tige, est différemment figurée, selon la conformation du pétiole, elle imite un fer à cheval, un cœur, un segment de cercle, etc ; mais toujours elle est semblable à elle-même dans les mêmes espèces. Or si l'on vouloit tenter de rompre le pétiole ailleurs qu'au point ordinaire de sa séparation, au lieu d'obtenir des fractures régulièrement tranchées, on apercevroit constamment des fibres déchirées et des bavures ; preuve évidente que la séparation a été préparée d'avance par

la nature, en un seul point exclusivement, et qu'elle n'est point due à l'action de causes extérieures. La manière dont elle a été préparée, est, si je ne me trompe, facile à concevoir.

Les fibres du pétiole, au lieu d'être un simple prolongement de la tige, en sont séparées au point même où s'opère la fracture; l'union des unes avec les autres, n'est qu'une espèce de rapprochement ou de soudure, et il n'y a point entre elles de continuité réelle. Cette soudure sans doute nécessaire à l'élaboration de quelques sucs, est probablement formée par quelque portion de parenchyme interposé entre les deux systèmes de fibres. Tant que ce parenchyme est soumis à l'action végétative, l'adhérence est maintenue, mais lorsqu'il vient à se dessécher, elle cesse d'avoir lieu; la feuille ne tarde pas à tomber.

Cette discontinuité s'aperçoit très-bien à l'extérieur: on remarque, au point où doit se faire la rupture, un anneau circulaire qui sépare distinctement la tige du pétiole. On peut même désigner long-temps à l'avance le lieu précis où la séparation s'opèrera. Cet étranglement, facile à observer dans la plupart des arbres, est surtout marqué dans le pétiole commun des feuilles composées, dont la chûte présente beaucoup plus de variétés que celle des feuilles simples. On le voit, par exemple, dans l'aralie épineuse diviser en plusieurs parties le pétiole principal et les pétioles particuliers. Dans le marronnier, l'on distingue à la base des folioles, l'anneau qui les attache. Dans le noyer, on explique pour-

quoi la foliole impaire reste adhérente, tandis que les autres se détachent. Dans la clématite des haies, on remarque sur les feuilles vertes toutes les irrégularités que doit représenter leur chûte : cependant l'on voit avec évidence que la discontinuité qui a lieu pour les pétioles des feuilles composées, n'est pas de la même nature que celle des feuilles simples et qu'elle ne provient pas d'une différence d'organisation entre les fibres.

Cette séparation naturelle et préparée des parties d'un même tout, n'est point un phénomène particulier aux feuilles des tiges arborescentes. On la voit également dans les pédoncules qui supportent les fleurs mâles d'un grand nombre de plantes, par exemple, des noyers, des saules, etc.; mais elle est encore mieux marquée dans les péricarpes. Les différentes manières dont ces péricarpes s'ouvrent au moment de leur maturité, et la constance de ces modes dans les mêmes espèces, ne peuvent pas être expliquées sans recourir à une organisation particulière, à une soudure primitive, semblable à celle qui a lieu dans les pétioles. Et en effet, l'on peut facilement observer sur les parois extérieures d'un grand nombre de péricarpes les mêmes traces de rainures ou d'étranglement. Et les semences elles-mêmes ne se séparent des foibles pédoncules qui les portent, que par des moyens analogues à ceux que nous avons indiqués pour les feuilles.

Mais, peut-on demander comment se détermine la chûte des feuilles ? Pourquoi, s'il y a une séparation

originaire du pétiole avec les tiges, les feuilles ne tombent-elles pas aussitôt qu'elles sont nées, et pourquoi au contraire, ces mêmes feuilles qui pendant tout l'été ont été si intimément unies à leur tige, s'en détachent-elles d'elles-mêmes aux approches de l'hiver?

La raison de ce fait n'est pas difficile à rendre. Elle tient à deux circonstances principales:

La 1re., c'est qu'il existe, comme nous l'avons dit, entre la tige et le pétiole une substance, qui les unit et que les botanistes connoissent sous le nom de parenchyme. Tant que ce parenchyme est imprégné de sucs végétatifs et remplit ses fonctions vitales, l'adhérence se maintient et la rupture qu'on tenteroit ne seroit qu'une déchirure, mais lorsque l'automne arrive, ce parenchyme interposé se dessèche ou s'altère et il cesse d'être continu avec celui de la tige, comme on peut en voir des exemples dans plusieurs plantes et en particulier dans la vigne lorsqu'elle se dépouille de ses feuilles.

La 2e., c'est que les fibres qui enveloppent les vaisseaux dans la tige ou les rameaux, ne sont pas de la même nature que celles qui pénètrent dans les pétioles. A l'époque du premier développement, c'est-à-dire au printemps, la différence n'est pas sensible, mais en automne les premières se sont endurcies, tandis que les autres sont restées herbacées; les premières continuent à vivre, tandis que les autres meurent; et par-conséquent il doit y avoir entre elles une séparation naturelle. De plus, la tige et les rameaux augmentent de diamètre, tandis que le pétiole au contraire se con-

tracte en se desséchant. Cette nouvelle circonstance favorise encore la séparation, et enfin la rupture devient complète. Mais il faut bien se rappeler que cette différence d'accroissement entre la tige et le pétiole, n'est pas la cause première de la chûte des feuilles, elle n'en est qu'une des circonstances accessoires. La vraie et l'unique cause, est la solution de continuité, et cette solution de continuité dépend primitivement de la différence dans l'organisation. Jamais, sans cette différence, les feuilles ne se seroient séparées de leur tige d'une manière si générale et si uniforme. Elles auroient été au contraire tiraillées de tous les côtés, elles se seroient rompues irrégulièrement comme les pédoncules d'un grand nombre de fruits, et l'aspect d'un arbre dépouillé de ses feuilles auroit présenté des rameaux chargés des vestiges inutiles de leurs anciens pétioles, et une espèce de désordre qui ne se trouve jamais dans les ouvrages de la nature.

En examinant de plus près encore le phénomène, au moment où il se passe, c'est-à-dire à l'époque de la chûte des feuilles, on voit qu'il est encore favorisé par la torsion du pédoncule. Cette torsion, qui tend à rompre la petite adhésion qui peut exister encore entre le pétiole et la tige, s'observe très-bien sur les feuilles qui sont près de tomber, et surtout sur celles qui couvrent déjà la terre. Je l'ai vue avec évidence sur celles du saule, du cerisier, du pommier, du pêcher, et de plusieurs autres arbres, mais je n'ai pas observé dans quel sens elle avait lieu, et si elle ne variait pas de direction dans les feuilles qui n'appartenaient pas à la même espèce ou plutôt au même genre. Cet

anneau, ou cette rainure qui indique d'avance le point de séparation est très-facile à apercevoir, surtout aux approches de l'automne. J'ai déjà dit qu'elle étoit double dans les orangers dont les feuilles se rompent tantôt par le premier point, tantôt par le second. Elle est aussi très-remarquable dans les Vinetiers (*Berberis*), où elle est placée au-dessous du point de contact de la feuille avec la tige, ensorte qu'après la chûte de la première, on aperçoit des rudimens de pétioles qui enveloppent et protègent les nouveaux boutons, et quand la séparation a eu lieu, on voit nettement sur la section les points où se faisoit l'adhérence, et qui n'étoient autre chose que les faisceaux de fibres. Ils sont rangés sur la cicatrice comme les clous sur un fer de cheval, ordinairement en nombre impair cinq, trois, un, et ils subsistent jusques à ce que l'épiderme disparoisse.

Cette explication ne peut s'appliquer, dans toute son étendue, qu'aux feuilles simples dont l'organisation diffère de celle des tiges. Dans les feuilles composées, la chûte des folioles doit être déterminée par une autre cause, et cette cause il faut la chercher dans la portion de parenchyme interposée entre les fibres du pétiole commun, et celles des pétioles particuliers. Tant que ce parenchyme remplit ses fonctions, il conserve son adhérence avec les deux systèmes de fibres ou de vaisseaux. Lorsque la feuille a achevé de prendre son accroissement il se dénature et se dessèche peu-à-peu, en même temps, les fibres et les vaisseaux se désunissent, et le moindre mouvement, la moindre agitation extérieure fait cesser l'adhérence : mais dans ce cas la séparation n'est pas aussi déterminée que

dans les feuilles simples. Elle présente, au contraire, beaucoup d'irrégularités dans la même plante, quelquefois la feuille entière se sépare de la tige, et les folioles restent adhérentes; quelquefois ce sont des portions du pétiole commun qui se rompent, souvent ce sont les folioles, et jamais, comme on le comprend aisément, cette rupture déterminée par le simple desséchement du parenchyme, n'est aussi nette et aussi tranchée que les autres; on y retrouve, au contraire, de nombreuses bavures et des traces plus ou moins distinctes de ce même parenchyme désorganisé qui reste adhérent.

Il n'est pas difficile d'accorder ce que nous avons dit jusqu'à présent avec les divers phénomènes que présente la chûte des feuilles; puisque la rupture du pétiole dépend d'une organisation primitive, et qu'elle est déterminée par l'accroissement de la tige, on comprend d'abord comment les rameaux de l'année commençant à s'endurcir par leur base, les feuilles inférieures doivent se détacher avant celles du sommet, comme cela arrive en effet dans tous les arbres. On explique de même aisément pourquoi les feuilles tombent dans les pays chauds, ainsi que dans les pays froids, dans les serres, comme en plein air : la chaleur, qui tend à favoriser l'accroissement de la tige, doit avancer plutôt que retarder le moment de la séparation des feuilles; et plus l'on approche des climats méridionaux, plus la défoliation doit être hâtive. Les gelées qui, en altérant l'organisation du pétiole, nuisent à son adhérence, accélèreront de même la chûte des feuilles, et c'est pourquoi dans ce cas particulier elles tombent lors-

qu'elles sont encore vertes. Mais les arbres, dont les jets ont été plus tardifs, ou plus vigoureux, doivent, au contraire, conserver leurs feuilles jusqu'à ce que leurs tiges aient acquis une consistance ligneuse, ce qui est le cas des chênes et des charmes qui ont été émondés. Pareillement, les branches qu'on coupe avant l'automne ne doivent pas perdre leurs feuilles même après le desséchement, parce que celles-ci ont été arrêtées dans leur végétation, avant d'être arrivées à l'époque déterminée pour leur chûte.

La seule objection qu'on puisse faire à toute cette théorie, c'est qu'il existe des arbres qui ne se défeuillent pas pendant l'automne, ni même pendant l'hiver. Mais cette singularité qui leur est propre, ne fait pas une exception à la règle que nous venons d'établir, au contraire, elle la confirme. Si l'on examine avec attention leurs feuilles, on verra qu'elles ne sont point semblables à celles des autres arbres, mais qu'au contraire, elles sont incomparablement plus dures, plus coriaces et plus ligneuses. Il n'est donc pas étonnant que, leur tissu approchant davantage de celui de la tige, elles restent plus long-temps à s'en séparer. Mais lorsqu'enfin cette tige a pris un assez grand accroissement pour que son adhérence avec le pétiole se soit rompue, alors ces feuilles rentrent dans la loi commune, et abandonnent leurs branches : l'époque de leur dépouillement n'est point déterminée, parce que ces arbres sont d'une nature fort différente les uns des autres: souvent elle a lieu au printemps, quelquefois dans le courant de l'été, on en voit même qui ne quittent leurs

feuilles qu'au bout de quelques années. On y découvre aussi des modes particuliers de séparation ; dans la ronce, par exemple, le lieu destiné à la rupture est d'une consistance beaucoup plus molle que tout le reste, dans l'oranger, les feuilles ont un étranglement qui leur est propre. Mais, en admettant ces considérations et d'autres du même genre, on trouvera finalement que la défoliation de ces arbres dépend de la même cause que nous avons assignée, c'est-à-dire d'une solution de continuité organique entre les vaisseaux et les fibres des tiges, et les vaisseaux et les fibres des pétioles.

J'ajouterai en terminant cette explication que l'anneau circulaire, ou l'étranglement qui se trouve à la base du pétiole, et qui est commun à tous les arbres, ne s'aperçoit point dans les plantes annuelles et dans toutes celles qui quoique vivaces sont destinées à périr chaque année jusqu'à la racine. J'ai souvent observé de pareilles plantes, et je n'ai jamais rien vu qui ressemblât à un anneau : elles ont leurs tiges intimément unies à leurs feuilles, et formant avec elles un seul tout qui subsiste jusqu'à la fin. Il y a plus, lorsqu'on tente de séparer ces feuilles de leurs tiges, bien loin d'obtenir cette rupture tranchée qui est propre aux arbres, on déchire irrégulièrement les fibres et les vaisseaux, et l'on forme ce qu'on peut appeler une vraie plaie.

La raison de cette différence d'organisation se présente d'elle-même, et vient de la sagesse de l'Auteur de la nature. Les arbres, qui devoient toutes les années renouveler leurs feuilles, avoient besoin pour s'en dépouiller d'un moyen

qui fût facile, et qui ne leur causât aucun dommage, mais dans les plantes herbacées, dont les feuilles étoient appelées à la même durée que leurs tiges, un tel moyen devenoit superflu, c'est pourquoi il n'a pas été employé.

La *première réflexion* qui se présente ici est relative à la forme des feuilles des arbres. Elles sont à peu près toutes pétiolées, au moins dans nos climats, jamais sessiles, ni décurrentes ou amplexicaules. La raison de cette ressemblance qui existe dans les feuilles des arbres, tandis que celles des herbes sont si différentes entre elles, me paroît dépendre en grande partie du phénomène de leur chûte. Moins les points de contact sont nombreux et plus aussi cette chûte est facile ; or, le pétiole mince et étroit des feuilles des arbres n'adhère presqu'à la tige que par le petit nombre des faisceaux de ses fibres. Lorsque la portion du parenchyme qui étoit interposé entre la tige et l'extrémité du pétiole vient à se dessécher, la soudure qu'elle occasionnoit cesse d'avoir lieu et la feuille se sépare presque sans effort. Je ne connois qu'un seul exemple d'étranglement placé dans la substance de la feuille et non pas à la base du pétiole, c'est celui que présente l'oranger, encore je ne sais pas, si la feuille se sépare par cet étranglement, ou par l'extrémité de sa queue.

*Seconde Réflexion.* On sait que dans les arbres les feuilles sont toujours attachées aux tiges nouvelles, et jamais aux rameaux de l'année précédente, et que, toutes les fois que les feuilles se développent sur des tiges anciennes, ces feuilles ne proviennent point immédiatement

des tiges, mais des nouveaux rameaux auxquels elles ont donné naissance. Il ne peut donc exister, entre la tige déjà ligneuse et la feuille encore molle et délicate, cette espèce d'union qui lie cette dernière avec une jeune tige, et si elle existoit, la feuille qui seroit attachée à une vieille tige ne pourroit pas en être séparée par les mêmes moyens qui la détachent de son rameau.

*Troisième Réflexion.* L'espèce de cicatrice que forme la feuille en abandonnant sa tige, et qui est très-marquée dans plusieurs arbres, comme par exemple, les marronniers et les frènes, ne tarde pas à s'effacer, et à disparoître entièrement. Le moyen que la nature emploie pour réparer ce petit désordre, dont elle est la première cause, mérite d'être indiqué. L'épiderme de la cicatrice se détache et emporte en tombant les dernières traces de la rupture.

*Quatrième Réflexion.* Il étoit intéressant de généraliser ces remarques sur la chûte des feuilles, et de voir, par exemple, si les pédoncules tenoient aussi à leur tige par des soudures *prédisposées.* Pour une plus grande clarté, je distingue ici deux sortes de pédoncules, ceux qui soutiennent les fruits, et ceux qui, ne portant que des fleurs à étamines, se rencontrent particulièrement dans les arbres à chatons. Ces derniers tombent lorsque la fécondation est achevée, et sans doute par une cause semblable à celle de la chûte des feuilles. Au contraire, les autres adhèrant encore à la tige après la maturité du fruit, leur pédoncule acquiert une consistance ligneuse et se dessèche long-temps avant de tomber. A l'époque de sa chûte

qui est presque toujours occasionnée par quelque agitation de l'air, il se rompt irrégulièrement dans les divers points de sa longueur, et ne présente pour l'ordinaire aucune trace d'étranglement ou d'anneau. Cette anomalie apparente renferme de grandes preuves de sagesse. Les chatons mâles devenus parfaitement inutiles après qu'ils ont répandu leur poussière doivent se dessécher incontinent et rentrer dans la circulation générale. Mais les fruits après leur maturité doivent encore rester quelque temps sur les arbres, parce qu'ils s'y conservent mieux pour la nourriture des animaux que sur la surface de la terre, et surtout parce que les graines répandues de plus haut, et poussées par les vents, doivent se semer plus au loin.

Ainsi, le pédoncule se brise au gré du vent, un peu plus tôt, ou un peu plus tard, mais toujours après la maturité du fruit, et la nature pourvoit à ce que son dépérissement ne se communique pas à la tige.

*Cinquième Réflexion.* Il existe plusieurs genres de plantes dont quelques espèces ont des tiges ligneuses et persistantes pendant l'hiver, tandis que d'autres sont annuelles ou du moins ne se conservent que par leurs racines, les sureaux et les morelles (*solanum*) en sont des exemples. Or, vous n'apercevrez pas la moindre discontinuité dans le pétiole des feuilles du sureau herbacé, ou de la morelle, pomme de terre, tandis qu'au contraire l'anneau de rupture est extrêmement marqué soit dans les sureaux en arbre, soit dans la morelle douce amère, soit dans plusieurs autres espèces du même genre.

N'est-ce pas là une pleine confirmation de l'opinion que j'avance, et du but que s'est proposé l'Auteur de la nature.

*Sixième Réflexion.* Je puis ajouter en faveur de la cause que j'assigne à la chûte des feuilles, sa simplicité, et en même temps les nombreux effets qu'elle produit, car c'est à ces traits qu'on reconnoît la marche ordinaire de la nature ; au moyen de ces ruptures *prédisposées*, toutes les feuilles d'un arbre, et quelquefois toutes celles d'une forêt, dans l'intervalle de quelques jours, se séparent sans peine et sans effort du tronc qui les portoit, elles le quittent lorsque leur destination a été remplie, et qu'elles ont servi à son accroissement et à la maturité de ses fruits; au printemps suivant elles sont remplacées par de nouvelles feuilles qui subissent à leur tour le même sort, et ainsi de suite jusqu'à ce que le végétal ait lui-même accompli sa destinée. Et ces feuilles en se décomposant rendent encore à la terre d'importans services ; elles y accumulent ce terreau précieux qui est l'agent le plus actif de toute végétation.

*Septième Réflexion.* Les soudures que j'ai annoncées entre les pétioles des feuilles et les arbres, doivent appartenir à tous les arbres des forêts froides et tempérées dont les feuilles sont parenchymateuses et d'un tissu lâche, et qui appartiennent par conséquent à la classe des décotylédonées. Je ne sais point ce qui a lieu à cet égard dans les zones torrides, et je soupçonne beaucoup que les végétaux monocotylédons et arborescens ne jouissent point de cette propriété, ou que du moins elle s'y trouve très-

modifiée. C'est un nouveau champ ouvert à la botanique, et je ne doute pas qu'il ne fournisse matière à des recherches très-curieuses.

# NOTICE

## *Sur la contrée basaltique des Départemens de Rhin et Moselle, et de la Sarre.*

( *Lue à la Soc. de Phys. et d'Hist. nat., le* 18 *Janvier* 1810. )

Par M. A. PICTET, Membre de cette Société.

---

Lorsque j'appris, au commencement de l'année dernière (1809), que dans une partie de la tournée à laquelle j'allois être appelé, comme l'un des Inspecteurs généraux de l'Université, j'aurois à suivre les bords du Rhin dans sa région basaltique, j'éprouvai une vive satisfaction. J'avois visité, il y a quelques années, les basaltes du nord de l'Irlande, et en particulier la fameuse chaussée des Géans: J'avois vu là une vaste contrée où les phénomènes de ce genre se montrent sous les formes les plus variées et les plus gigantesques, mais où aucune de ces formes ne ressemble le moins du monde à celles qui caractérisent les volcans; point de cônes, point de craters, point de laves ni de déjections d'aucune espèce; rien ne peut mettre sur la voie de deviner le secret de la nature dans la production de ces singuliers amas de prismes plus ou moins réguliers. Si c'est le feu qui les a créés, où étoit le foyer d'embrasemens aussi vastes ? Ce ne pourroit être qu'au fond des mers voisines; et alors, à quel bouleversement ne faut-il

pas recourir! Je n'avois rapporté de ce pays que des conjectures vagues sur la liaison présumable entre les *phénomènes volcaniques* proprement dits et ceux des *formations basaltiques :* je n'avois point vu l'Auvergne ni le Vivarais, où ces phénomènes sont rapprochés ; et j'entrevoyois la perspective de trouver le long du Rhin des occasions de les observer, si le temps que je devois donner à l'objet principal de ma mission (fort étrangère à l'histoire naturelle) pouvoit me le permettre.

Je n'oubliai point, en partant, les deux fidèles compagnons de toutes mes courses, mon baromètre portatif et mon marteau. J'avois déjà pris avec moi le premier de ces instrumens dans une tournée du même genre, mais dans un pays différent, faite l'année précédente. Je l'avois observé à chaque poste, et j'avois nivelé ainsi ma route d'une manière assez exacte ; parce que dans le court intervalle de temps qui sépare un relai du suivant, il y a peu de probabilité que la hauteur absolue du baromètre changera ; et on obtient alors la hauteur relative, aux deux stations, par deux observations *successives* d'un même instrument, presqu'avec autant de certitude que si l'on avoit des observations faites simultanément à chacune de ces deux stations. Cette observation n'entraîne aucune perte de temps ; celui qu'on emploie nécessairement à relayer est plus que suffisant pour opérer ; la nuit n'y met pas même d'obstacle, on observe facilement à l'aide d'une lanterne ; et il est toujours satisfaisant, et souvent très-utile de retrouver les hauteurs, soit relatives, soit absolues, des endroits par lesquels on a passé. Si, comme j'en

suis convaincu, le procédé de l'observation et du calcul peut être mis à la portée de tous les voyageurs et amené au degré de simplicité auquel on a porté l'instrument, on pourra réunir, au bout de peu d'années, un nombre d'observations suffisant pour former une *topographie verticale* de la France, l'un des élémens principaux de la géographie physique de ce vaste empire.

Je me bornerai, dans la notice que je mets aujourd'hui sous les yeux de la Société, à ceux d'entre les objets que m'a offert une tournée de 640 lieues, qui ont rapport à l'histoire naturelle. J'ai donné quelques détails dans les séances précédentes, sur les antiquités de Mayence, et sur celles récemment découvertes près de Ligny en Barrois.

De Mayence jusqu'à Coblentz, les bords du Rhin ne m'ont rien offert de bien remarquable. Le fleuve commence à s'encaisser à Bingen, à trois postes de Mayence. De ce bourg jusqu'à Coblentz il coule entre deux collines assez élevées, qui présentent des sites très-variés ; les relais de poste sont établis dans de petites villes, dont toute l'industrie se borne à la culture et au commerce des vins. Les chemins sont détestables et même dangereux, à cause du voisinage du fleuve, au bord duquel ils forment souvent de longues et étroites corniches où deux voitures peuvent à peine cheminer de front. A une lieue de Coblentz la vallée s'élargit et forme un vaste bassin qui reçoit aussi la Moselle ; la ville est bâtie au confluent de cette rivière et du fleuve ; sa situation est belle et heureuse. En face de la ville, de l'autre côté du Rhin, on voit sur une haute colline ou plutôt sur un rocher presque à pic, la célèbre

forteresse d'Ehrenbreistein, aujourd'hui démantelée. Au pied de la forteresse et au débouché d'un vallon, est la ville du *Thal* (le *Carouge* de Coblentz) (1). Le Rhin seul les sépare; on passe le fleuve de l'une à l'autre ville sur un *pont-volant;* c'est un très-grand bateau, ou bac ponté, de forme rectangulaire; il est attaché par le côté à un cable retenu à distance du côté d'Amont par un bateau; ce bateau tient lui-même par un cable à un autre, supérieur dans le lit du fleuve; celui-ci à un suivant, et ainsi de suite jusqu'à un dernier, qui est attaché à une ancre au milieu du fleuve. A partir de ce point fixe, la série de ces embarcations forme une longue ligne, ou rayon, à l'extrémité duquel est le bac, qui se trouve poussé alternativement d'une rive à l'autre par l'action oblique du courant contre son côté postérieur, à la manière des bacs ordinaires qui se meuvent le long d'une corde tendue d'une rive à l'autre.

J'eus le bonheur de rencontrer dans M. de Lezay Marnésia, préfet de Rhin et Moselle, qui réside à Coblentz, un homme instruit, actif et prévenant, qui me mit à portée de profiter de mon séjour de la manière la plus intéressante pour moi. Une circonstance particulière et imprévue prolongea ce séjour; mon excellent compagnon de voyage fut attaqué d'une indisposition qui le retint au logis pendant deux jours; je les employai en excursions dans la contrée, conduit par M. de Lezay (2).

(1) La ville de Carouge est située au bord de l'Arve, du côté opposé à Genève, et très-voisine de cette rivière.

(2) Cet administrateur distingué a péri, comme on sait, par un accident de voiture, à Strasbourg, dans un jour de fête publique.

Je remarquai, en dînant chez lui à notre arrivée, qu'on buvoit à l'ordinaire une eau acidule, d'une saveur très-agréable, contenue dans des cruches de grès qu'on ne bouchoit point. Il m'apprit que la source de cette eau étoit au Thal, et qu'elle faisoit la boisson ordinaire à Coblentz. Nous allâmes ensemble visiter cette source, et j'eus alors l'occasion de voir la facile et simple manœuvre du pont volant. On passe, pour ainsi dire, sans s'en apercevoir et sans savoir pourquoi ni comment, le fleuve qui est très-large à Coblentz. La source acidule est au milieu de la ville du Thal; elle remplit jusques près de son bord un puits assez profond, de forme quarrée, d'où l'on voit monter au travers de l'eau, qui n'est pas très-limpide, une foule de bulles d'air, que j'ai lieu de croire être de l'acide carbonique, non-seulement, parce que l'eau est imprégnée de ce gaz, mais parce que je l'ai reconnu dans d'autres sources du pays dont j'aurai l'occasion de parler. On voyoit autour du puits plusieurs femmes du peuple qui venoient remplir des cruches, pour leur usage ou pour les porter vendre à Coblentz. J'appris avec surprise qu'on n'y mettoit jamais de bouchon; et que l'eau, loin de se détériorer ou de s'affadir en étoit meilleure. Je me borne à citer ce fait sans prétendre l'expliquer. Certainement je ne l'aurois pas deviné.

La journée du lendemain fut consacrée aux objets de notre mission. Nous la terminâmes par une promenade le long des bords du Rhin, où pour défendre la rive Française des empiètemens du fleuve, le Préfet a fait planter une oseraie, qui a plus d'une demi-lieue de lon-

gueur, et qui, déjà très-touffue, atteint mieux son objet que toutes les digues imaginables ; une allée sablée et plantée en rosiers et en arbustes à fleurs de toute espèce, règne le long de cet immense quai ; et, dans les soirées d'été toute la belle population de Coblentz y vient prendre le frais.

Le bassin de Coblentz termine au sud-est la région volcanique qui, jusques à Bonn, borde la rive gauche du Rhin et s'étend à quelques lieues dans les terres. J'ai indiqué cette région sur la carte par une enluminure qui en désigne à peu près l'étendue ; elle continue sur la rive droite, mais là je n'avois pas de données pour la tracer.

M. de Lezay, à qui je n'avois point dissimulé mon ardent désir de visiter cette contrée, prévint mon vœu et destina sa journée entière du lendemain à une grande tournée que nous ferions ensemble. Une collection minéralogique assez considérable, que j'avois vue chez lui, m'avoit fait présumer qu'il aimoit cette branche de l'histoire naturelle ; je ne tardai pas à découvrir qu'il n'étoit pas simple amateur, mais véritablement connoisseur en minéralogie : tout se réunit donc pour me rendre cette journée profitable, autant qu'agréable. Nous partîmes de bonne heure dans une calèche ouverte, attelée d'excellens chevaux ; et certes il les falloit tels, car nous leur fîmes faire douze à treize lieues, et quelquefois dans des chemins de traverse très-fatigans.

Nous passâmes la Moselle en sortant de Coblentz sur un assez beau pont de pierre, ou plutôt de lave, bâti en 1330.

La première observation qui s'offrit fut la beauté des chemins vicinaux. M. de Lezay a porté dans cette partie de son administration une attention et une activité particulières ; et les circonstances, il faut le dire, l'ont fort aidé ; le sol du département est, en grande partie formé de collines ondoyantes, sur lesquelles les routes ne sont difficiles ni à tracer ni à entretenir ; on trouve presque partout de l'excellent gravier volcanique ; et mieux que tout cela, les communes sont en général assez à leur aise, et susceptibles d'émulation entr'elles. Le Préfet a cherché à accroître cette disposition ; il a nommé inspecteurs particuliers des routes ceux d'entre les Maires des communes qui lui ont paru les plus actifs, les plus intelligens, et les plus susceptibles d'être influencés par cet utile principe d'émulation ; et le résultat de ces moyens réunis est véritablement admirable. Déjà les deux tiers du département sont couverts d'un rézeau de routes, qui n'ont que la largeur nécessaire à deux voitures, mais qui sont bien établies et bien entretenues, par des cantoniers répartis de lieue en lieue, et occupés à remplir les ornières et à donner cours aux eaux stagnantes.

On travailloit dans la campagne aux labours du printemps. Le sol est si léger que cette opération contrastoit beaucoup à mes yeux, avec celle du même genre dans notre pays, où elle occupe souvent six bœufs, deux hommes et une lourde charrue. Ici la charrue est fort légère, et n'a qu'une corne ; elle est attelée d'un seul bœuf, le laboureur la tient d'une main, et de l'autre un petit bâton en façon de canne ; et il a l'air de se promener pour son plaisir.

A peine avions-nous fait une demi-lieue, que je remarquai dans le talus à droite, récemment taillé pour élargir le chemin, des couches horizontalement stratifiées, que je ne regardois guères, les prenant pour du sable ou du gravier commun. « Voilà, me dit M. de Lezay, la matière qui rend nos routes si bonnes. » — « Vous avez ce gravier bien à portée. » — « Ce n'est point du gravier ; regardez de plus près. » Nous descendons; et je vois, à ma grande surprise, que ces couches sont formées de grains légers, spongieux, en un mot de véritable *pierre ponce* en fragmens. On l'appelle dans le pays *Bimstein*. J'en mets un échantillon sous les yeux de la Société (1). Cette lave granuleuse forme là évidemment une stratification, par alluvion, à la manière de nos graviers et de nos sables (2).

Je commençois à ouvrir les yeux : après une heure et demie de marche, les mouvemens du terrain devinrent plus marqués, et je distinguois déjà dans le lointain plusieurs sommets, de forme conique écrasée, ou plutôt déchirée. Nous passâmes auprès de l'un de ces monticules, nommé *Camilleberg* : il étoit boisé jusques vers le haut, et ne ressembloit pas mal à celui sur lequel étoit l'ancien château de Mournex, qui appartient actuellement à l'un de nos collègues (3). Il y a au sommet un hermitage

(1) Les échantillons désignés dans cette notice sont déposés au Musée, avec indication de la page du mémoire à laquelle ils se rapportent.

(2) N.° $\frac{17}{81}$ de la collection au Musée.

(3) Mr. Gosse le père, que la Société a eu le malheur de perdre en 1817.

occupé par deux hermites. Nous ne cessions point de monter insensiblement : à dix heures du matin nous atteignîmes un vaste plateau nommé *Wolfthal* où nous quittâmes la route de Coblentz à *Mayen*, l'un des bourgs principaux du Département, et nous prîmes à droite, en nous rapprochant du Rhin, dont nous étions pourtant à environ quatre lieues. Je fis là l'observation du baromètre ; il étoit de 6 li. $\frac{8}{16}$ plus bas qu'à Coblentz ; et le therm. à 7 (*R*), ce qui donne, pour la quantité d'ascension depuis Coblentz, 488 pieds.

De ce plateau nous redescendîmes un peu pour traverser une assez grande plaine au milieu de laquelle on voit un ci-devant monastère, aujourd'hui une ferme nommée *Frauenkirk*. Près de là, et au bord du chemin, nous nous arrêtâmes pour observer une source minérale assez remarquable, nommée *Schmahl-brunnen*. Elle sort en partie d'un petit bassin artificiel de basalte, autour duquel, sur son bord, est gravée une inscription en langue allemande. Au-dessous du bassin, la source forme une sorte de petit marais, de quelques toises d'étendue, où l'on voit en beaucoup d'endroits l'eau minérale sortir du fond en bouillonnant et en amenant des bulles d'air à la surface. Je n'avois pas prévu ce genre d'observation, et je n'étois muni d'aucun appareil approprié ; un grand gobelet de verre qu'on avoit joint à nos provisions de bouche me servit de récipient ; après l'avoir rempli dans l'eau de la source, je le tins renversé au-dessus de l'un des endroits d'où sortoient les bulles ; il fut rempli en cinq secondes par le gaz. L'odeur de ce gaz étoit celle de l'a-

cide carbonique, et des plus piquantes. J'essayai d'y introduire une allumette enflammée; elle s'y éteignit comme si je l'eusse plongée dans l'eau. La saveur de cette eau me parut plus saline et moins acide que celle du Thal, dont j'ai parlé tout-à-l'heure. Elle sort avec assez d'abondance pour produire un petit ruisseau, sur le fond duquel, comme sur celui de la source, il se dépose une grande quantité d'oxide de fer d'une belle couleur rouge orange (1). On ne s'aperçoit d'aucune odeur sulfureuse. Sa température est à 10° $\frac{1}{2}$ (*R*), elle me semble un peu au-dessus de la moyenne du climat.

Je n'ai point dit encore qu'indépendamment des observations générales qui nous appeloient dans cette contrée, elle renfermoit pour moi deux objets de curiosité très-vive. L'un étoit ces carrières renommées de meules de moulin, taillées dans la lave, pierres qui sont connues et préférées dans tout le nord et jusques en Amérique; on les conduit par terre jusques au Rhin à Andernach, d'où on les embarque pour toutes les destinations. L'autre objet étoit la célèbre abbaye du Lac, déjà fameuse dans les temps de la chevalerie, mais plus intéressante pour moi par les phénomènes volcaniques dont elle est comme le centre, que par les souvenirs du moyen âge qu'elle peut réveiller. J'allois à la piste des volcans éteints, comme un botaniste cherche une plante rare, ou comme un antiquaire poursuit une médaille d'Othon.

Nous arrivâmes à onze heures au village de *Nieder-*

(1) N.° $\frac{17}{60}$ de la collection au Musée.

*mendig*, près duquel sont les carrières de lave qui portent son nom. Nous fîmes alte à l'auberge. Nous y trouvâmes (j'ignore si c'étoit par hasard) deux propriétaires des principales carrières, qui nous offrirent très-gracieusement de nous y accompagner; l'un ne parloit que l'allemand, l'autre écorchoit le français, tout juste ce qu'il en falloit pour se faire deviner au travers de mille coq-à-l'ânes. M. de Lezay questionnoit pour moi et me traduisoit les réponses.

Nous apprîmes, en déjeûnant, qu'avant la guerre et le blocus maritime, la valeur annuelle de l'exploitation de ces carrières s'élevoit jusques à cent mille écus; et qu'elle est réduite actuellement à la simple consommation du pays, c'est à-dire presque à rien. Les habitans du village, auxquels ce commerce avoit procuré une honnête aisance, sont actuellement réduits à une misère telle, que les femmes, obligées de s'emprunter réciproquement des souliers pour aller à l'église le dimanche, ne peuvent s'y rendre que tour-à-tour.

Quoique nous eussions fort bon appétit, il me sembloit que déjeûner étoit perdre du temps; et je pris la liberté de presser le départ pour les carrières, qui ne sont qu'à dix minutes de distance du village. On y arrive en montant par une pente douce. Je m'attendois à voir, ou une grande coulée de lave, ou des escarpemens basaltiques, dans la masse desquels on tailleroit les meules.... Rien de tout cela. Je vois çà et là sur un plateau presque horizontal, des entassemens de débris artificiels, entre lesquels sont de vastes entonnoirs presque contigus, et dont ceux qui sont anciens et comblés ressemblent à de

petits craters ; mais la main de l'homme y est d'ailleurs trop évidente pour qu'on puisse s'y tromper. Sur quelques-uns de ces entonnoirs sont établis des tours destinés à monter les meules, du fond des galeries souterraines jusques au-dehors, où on les voit appuyées les unes contre les autres par centaines. Les plus grandes ont dix-sept pouces d'épaisseur, et les plus petites un pied. On nomme les premières *jungfer*, les autres *wolf*. Il y a, sur le territoire de Niedermendig, neuf de ces carrières actuellement en exploitation. Ces travaux étoient, dit-on, en activité déjà au quatorzième siécle.

La lave basaltique poreuse qu'on exploite dans ces carrières est ensevelie sous des bancs très-épais de terrain d'alluvion, sous lesquels on a lieu de s'étonner que son existence ait été découverte, et même soupçonnée; car elle ne s'annonce point au jour. On trouve là, en creusant sous la terre végétale, quinze à vingt pieds d'épaisseur de ce même *bimstein* dont j'ai parlé tout-à-l'heure, et dont les fragmens n'ont aucune adhérence entr'eux, ce qui oblige à évaser beaucoup les ouvertures, de crainte des éboulemens, ou bien à les contenir par un mur cylindrique bâti en façon de puits avec les débris des laves.

Je voulois descendre dans l'une des carrières pour observer de plus près les stratifications. On en choisit une à laquelle on avoit pratiqué dans l'épaisseur de la couche de *bimstein* une galerie couverte, prise de loin et descendant en pente douce, garnie de marches jusques au bord du puits creusé dans la matière solide. Là, on trouvoit pour descendre au fond, non pas une échelle ordi-

naire, mais une longue poutre garnie de bâtons enfilés comme on en donne aux poules pour atteindre leur gîte. Encombré d'un baromètre et d'un marteau, je trouvois en descendant, que j'aurois eu besoin pour ma sûreté parfaite d'une main de plus; d'autant que ces bâtons, à moitié usés, et glissans, n'offroient qu'un soutien très-précaire. Je descendis pourtant sans accident, et je m'applaudis fort d'être arrivé dans ce souterrain. L'observation du baromètre me donna soixante dix-huit pieds de profondeur depuis l'entrée de la galerie. Le puits étant fort large, on voyoit très-clair au fond. Voici la stratification que j'observai en descendant.

Après le *bimstein*, se trouvoit un banc assez épais d'argile grise renfermant çà et là des fragmens étrangers, comme des débris de coquilles et des morceaux de basalte. Plus bas commençoit la coulée de lave, qui paroissoit évidemment composée de prismes verticaux juxtà-posés.

Si quelqu'un étoit porté à croire que ces faces verticales, en apparence prismatiques, avoient revêtu cette forme par suite du mode d'exploitation lorsqu'on avoit creusé le puits, je lui répondrois que les fissures verticales qui séparent et décident ces prismes ne peuvent être l'ouvrage des hommes : je répondrois tout aussi victorieusement que, lorsqu'en parcourant les galeries horizontales qui partent du fond du puits, je regardois le plafond, je le voyois tout entier *à compartimens polygones*, qui indiquoient évidemment la section horizontale d'une masse de prismes verticaux. Je me rappelai avoir jadis observé le même phénomène dans une matière bien différente de la

lave ; c'étoit dans les mines de sel gemme de *Northwich* en Angleterre.

Je remarquai l'un de ces polygones, d'environ deux pieds de diamètre, au milieu duquel on en voyoit un plus petit, semblable au grand, mais d'une matière blanchâtre, toute différente ; il étoit malheureusement à douze ou quinze pieds au-dessus de moi, en sorte que je ne pus pas en apprendre davantage. Mais je puis dire avoir trouvé dans ce puits une réunion de deux circonstances qui m'a conduit à une vérité intuitive. J'ai vu là une masse énorme de lave *certaine*, c'est-à-dire, indubitablement volcanique ; et cette même lave y est organisée en prismes, à la façon des basaltes les plus purs et les plus compactes.

On peut remarquer, dans la section verticale de cette lave, une transition qui conduit à un autre fait important : sa partie supérieure se rapproche tout-à-fait de la nature des scories ; aussi on la rejette dans l'exploitation (1). C'est dans la partie moyenne, qui a environ cinquante pieds d'épaisseur, que la masse réunit les deux qualités qui en font une bonne pierre meulière ; savoir, une porosité suffisante, et une assez grande dureté. Au-dessous des galeries en exploitation, la lave n'est point épuisée, mais elle devient si dure et si compacte qu'on ne l'exploite pas ; elle passe à l'état de vrai basalte ; les ouvriers le nomment *düllstein*. Il paroîtroit donc qu'une coulée volcanique, dont la nature chimique est peut-être la même dans toute son épaisseur verticale, peut, par le seul fait de la compres-

(1) N.° $\frac{17}{93}$ de la collection.

sion physique qu'exercent les couches supérieures sur les inférieures, donner de la lave en haut, et du basalte en bas; à peu près comme les cuves des brasseurs qui ont vingt-cinq pieds de profondeur et qu'on voit à Londres, donnent en bas de la bière prête à boire, tandis qu'en haut, la liqueur est encore en pleine fermentation.

Je mets sous les yeux de la Société deux échantillons de cette lave meulière. Elle renferme souvent, comme on peut le remarquer, des noyaux de matières étrangères (1); on y trouve des fragmens anguleux de feldspath; des nids d'épidote aiguillée verte; et bien plus rarement, on y rencontre une substance bleue, à cassure vitreuse, découverte il y a peu d'années à Albano et dans les environs du lac de Nerni; on l'a trouvée aussi en Auvergne. On l'a nommée *Haüyne*.

Pendant mon séjour dans ce souterrain, j'eus l'occasion d'y répéter une observation physique que j'ai faite dans plusieurs cavernes naturelles au milieu de l'été, et dont je n'ai pas encore trouvé d'explication bien satisfaisante. Je voyois, dans quelques endroits, de l'eau tomber goutte à goutte du plafond sur le sol du souterrain, ou contre ses parois. Or, partout où cette stillation s'opéroit, on voyoit au-dessous une masse de glace d'une certaine épaisseur. Cependant, la température de l'air étoit à $3\frac{1}{2}$ (*R*), et j'ai lieu de croire qu'en aucune saison elle ne descend à zéro dans ces souterrains.

Il étoit temps d'en sortir. J'avois encore bien des choses

(1) N.° $\frac{17}{85}$ et $\frac{17}{86}$ de la collection.

à voir dans cette riche journée. Nous remontâmes, les poches pleines, comme on peut croire; et pour moi, la tête encore plus remplie. J'éprouvois, comme une gloutonnerie d'observation, qui me donnoit une sorte de malaise, quand je songeois à la désolante rapidité du temps.

En repassant auprès des anciens entonnoirs fermés, qui ressemblent à des craters, on nous en montra un de funeste mémoire. Quatre hommes y furent ensevelis par un éboulement, il y a quarante ans, et leurs ossemens y reposent.

Nous ne retournâmes point à Niedermendig, nous nous rendîmes au village de *Beln*, où réside le maire de cet arrondissement, homme très-actif, instruit, bon agriculteur, parlant couramment le français, et qui me parut l'un des inspecteurs favoris du Préfet dans cette contrée. Pour mon malheur, il avoit été prévenu de notre arrivée, et nous attendoit *à dîner!* Je n'avois faim que de *voir;* pendant les derniers préparatifs du repas, mon baromètre m'apprit que, depuis le sol des carrières jusqu'à Beln nous avions monté de 48 pieds. Effectivement, le village est à mi-côte d'une colline couronnée de quelques rochers qui ressemblent fort de loin à du basalte; et que j'aurois bien mieux aimé aller visiter que de m'asseoir à table. Dans toute autre disposition d'esprit j'aurois pu, et dû, tirer très-bon parti de la conversation qui étoit instructive; mais je ne songeois qu'à ce que j'avois vu, et à ce que je pourrois voir encore, si le dîné pouvoit finir. Il étoit quatre heures du soir, et nous étions à la fin de Mars.

On eut pitié de moi, et on abrégea. Nous allâmes d'abord

visiter une source acidule ferrugineuse, nommée *Edelbrunnen*, qui sort assez près du village dans un vallon charmant. Elle me parut ressembler à tous égards à celle que nous avions vue le matin ; et on lui a donné, comme à l'autre, un bassin de basalte. J'estime leur distance respective d'environ une lieue, à vol d'oiseau. J'appris que, dans les travaux de l'été, les ouvriers de la campagne viennent de fort loin chercher leur boisson à cette source, qui a pour eux presque tous les avantages du vin.

Non loin de là, et en remontant le même vallon, nous visitâmes une autre carrière d'un genre tout différent de celles que nous venions de voir, mais qu'on a lieu de croire aussi d'origine volcanique. On l'appelle *Pierre à four ; Backofenstein.* C'est un banc d'environ vingt-cinq pieds d'épaisseur, taillé en escarpement, et qu'on exploite partie à ciel ouvert, partie en galerie souterraine, qui peut avoir une centaine de pieds de profondeur. Elle est composée de fragmens agglutinés en brèche grossière, ou plutôt en *tufa ;* elle se taille aisément, et se durcit à l'air, et encore plus au feu. En examinant de près les fragmens dont elle est composée, on y trouve du schiste argileux bleuâtre ; des noyaux d'une substance jaune et légère ; des lames de mica noir en petite quantité ; enfin, de petits grains très-blancs, qui ressemblent à de la chaux. Ce banc est placé immédiatement au-dessous de la terre végétale ; et les fissures qui s'entrecroisent dans sa masse ne donnent aux formes qu'elles dessinent aucune régularité apparente. Elle offre, dans sa qualité, des différences analogues à celles que j'ai fait remarquer dans la lave ; c'est-à-dire

que dans la partie supérieure du banc, ce tuf volcanique (car c'en est un) est d'un grain moins fin, et contient des noyaux plus gros, dont quelques-uns sont de basalte et de lave. Au bas il est plus dur et plus noirâtre : la meilleure portion du banc n'a guères que douze pieds d'épaisseur. On envoie ces pierres à four jusques en Brabant par la navigation du Rhin (1).

Je vis que le Préfet et le Maire mettoient de l'intérêt à aller visiter ensemble un chemin qu'on étoit occupé à réparer non loin de là. De mon côté, j'avois à cœur la visite aux basaltes présumés du haut de la colline. Nous nous séparâmes, en nous assignant un rendez-vous. Arrivé au sommet, je trouvai bien des masses de nature basaltique, mais aucune forme régulière. Mes compagnons se firent attendre si long-temps au rendez-vous, que je craignis une équivoque, dont le résultat auroit pu être embarrassant. Enfin, ils arrivèrent, et nous partîmes pour l'abbaye *du Lac*, où nous envoyâmes la voiture qui devoit nous ramener. Il étoit cinq heures et un quart.

Nous nous dirigeâmes à travers champs, d'abord en montant un peu, ensuite en redescendant davantage, au travers d'une belle forêt de hêtres, au sortir de laquelle nous vîmes paroître tout-à-coup le vaste bâtiment de l'abbaye, et le lac, auprès duquel ce monastère est situé. Les bords sont un peu marécageux du côté de l'abbaye.

L'édifice est très-vaste et bien conservé. Sa fondation date, à ce qu'on dit, du neuvième siècle; mais les bâtimens actuels sont sûrement plus modernes. Il a moins souffert

(1) N.° $\frac{17}{89}$ de la collection.

que beaucoup d'autres des ravages de la révolution. Il est occupé par un régisseur, pour le compte du Domaine de la Couronne. Il est question d'y placer le dépôt de mendicité du département; et c'est bien dommage. Je ne crois pas qu'il existe un site plus véritablement pittoresque; il l'étoit pour nous au mois de Mars, qu'auroit-il été dans la belle saison!

Ce lac a 1300 arpens de surface. Il est environné de collines boisées, à peu près de même hauteur, et qui présentent, au premier aspect, l'idée d'un immense cratère dont le bord se seroit rompu du côté par lequel on arrive au lac, et par lequel ses eaux s'écoulent actuellement dans un canal souterrain.

Mais avec un peu de réflexion, et sans cesser de voir dans toute l'enceinte du lac les phénomènes volcaniques, on n'y reconnoît pas l'existence possible d'un crater véritable. Feu M. de Luc, qui a visité cette contrée en observateur, et qui a pu y donner le temps nécessaire, a trouvé autour du lac tout l'assortiment de matières qui prouve jusqu'à l'évidence qu'un volcan a existé là; mais il ajoute sur la forme actuelle de l'enceinte et sur son étendue, des considérations qui me paroissent frappantes de justesse et que je ne puis mieux exposer que dans ses propres termes. (Voyez Lettre 94, pag. 198).

J'appris de M. de Lezay qu'il y a, vers l'extrémité du lac opposée au couvent, et où la nuit qui s'avançoit ne nous permettoit plus d'aller, un creux auprès d'un vieux tronc d'arbre, dans lequel se répète en petit le phénomène de la grotte du chien. Il y a dans cette fosse naturelle une

émission constante de gaz acide carbonique, qui tue les souris et les oiseaux lorsqu'ils s'y trouvent par hasard exposés. Il ne nous resta de lumière que de quoi faire une courte excursion le long du bord du lac au pied de la colline qui l'entoure. Les masses roulées qu'on y trouve sont une agglomération volcanique qui tient en quelque sorte le milieu entre le pouddingue et la lave. J'en mets un échantillon sous les yeux de la Société (1).

Nous quittâmes l'abbaye à la nuit, et au grand trot des chevaux nous n'arrivâmes à Coblentz qu'après dix heures du soir. Je partis le lendemain 1.er Avril pour Bonn.

La route de Coblentz à Bonn se fait le long du Rhin; mais le fleuve n'y est point aussi constamment encaissé qu'il l'est de Bingen à Coblentz, et elle offre des sites plus variés. A Andernach, premier relai depuis Coblentz, nous vîmes au bord du fleuves de grandes provisions de ces meules de lave dont j'avois examiné la carrière la veille. Je savois qu'au-delà d'Andernach on pouvoit découvrir, de la route même, des basaltes en place. J'étois tout yeux pour qu'ils ne m'échappassent pas. Au bout de trois quarts d'heure de route j'aperçus les premiers; on distinguoit fort bien la forme prismatique lorsqu'on se trouvoit rapproché de la masse, qui de loin paroissoit un rocher informe. A une lieue au-delà du relai de Remagen, nous vîmes, dans le lit même du fleuve, un faisceau ou groupe de basaltes, en prismes parfaitement réguliers, qui formoient comme une petite île; elle doit disparoître lorsque les eaux sont

(1) N.° $\frac{17}{89}$ de la collection.

hautes. Un peu plus loin nous passâmes au pied d'un rocher basaltique sur lequel on voit une mazure qui porte encore le nom de château de Roland. En face, et dans une île du Rhin peu distante, est un monastère, encore habité actuellement par des religieuses, et où l'on dit que la fille de Charlemagne étoit enfermée, lorsque le preux chevalier fit bâtir cette tour, pour être à portée de voir la Dame de ses pensées. J'ai lieu de croire qu'à cette distance, et les lunettes d'approche n'étant pas encore inventées, il la voyoit plutôt du cœur que des yeux.

Long-temps avant qu'on arrive à Bonn, et jusques dans la ville même, la route est bordée de bornes faites avec des prismes de basalte tellement réguliers qu'on ne peut se persuader qu'ils ne soient pas taillés de main d'homme. La principale carrière de ces prismes est dans le voisinage du relai de Remagen.

Après une excursion au nord jusques à Aix-la-Chapelle et vers les confins de la Hollande, nous revinmes à Coblentz pour nous diriger sur Trèves. M. de Lezay avoit ajouté aux bontés dont il nous a comblés, l'invitation de visiter un volcan éteint, nommé *Falkenley*, qui n'étoit qu'à peu de distance de la route, et qui méritoit d'être vu. Il nous donna, au départ, une lettre pour le Maire de Luzerath, village qui n'est qu'à deux lieues du volcan; il l'invitoit à nous y accompagner. Nous devions coucher aux bains de Bertrich, qui en sont assez voisins, et repartir le lendemain pour Trèves.

Peu après notre départ de Coblentz, le temps se dérangea tout-à-fait. Nous eûmes des bourasques de pluie

mêlée de neige; des relais mal servis, des chemins affreux. Nous étions partis à quatre heures et demi du matin, et nous n'arrivâmes qu'à trois heures après midi à Luzerath, troisième relai depuis Coblentz. Un surcroit de malheur nous y attendoit. Le Maire, notre protecteur, notre cicerone, étoit absent. On ne savoit quand il reviendroit. Nous tenons conseil, pendant qu'on attèle, par une pluie battante. Mon compagnon de voyage qui n'avoit pas pour les volcans éteints un goût aussi prononcé que le mien, et qui étoit frappé de l'idée que nous n'avions pas une heure à perdre, étoit bien tenté d'aller en avant. J'insistai pour l'excursion, et il eut la bonté de céder. En y pensant aujourd'hui de sang-froid, je suis encore plus touché de sa complaisance que je ne le fus dans le moment. Nous quittâmes donc la grande route, pour aller coucher aux bains de Bertrich, par des chemins de traverse.

M. de Lezay m'avoit annoncé, qu'avant d'arriver à Bertrich on voyoit le volcan sur la droite du chemin et à peu de distance. Je ne cessois point de regarder à droite quand nous fûmes dans les parages indiqués; et, à un quart de lieue des bains, voyant à droite une colline rocailleuse en pain de sucre, je ne doutai point que ce ne fut là mon volcan. Je demande à mon compagnon de me laisser descendre, et d'aller m'attendre aux bains. Il m'accorde la première de mes demandes, mais me refuse la seconde, et m'attend sur place, ce qui me gênoit beaucoup. Il pleuvoit assez fort; je vais droit au monticule, au travers d'une prairie qui devient peu-à-peu, et attendu

la circonstance, un véritable marais, où j'enfonce à plaisir. J'arrive enfin et je ne trouve qu'une colline terminée par des entassemens pierreux ; mais aucun signe, ni basaltique, ni volcanique. Je reviens tout honteux, et encore plus mouillé.

Il n'y a à Bertrich, outre la maison des bains, qui étoit fermée, que quelques maisons de paysans dont l'une, soi-disant auberge, n'étoit qu'une misérable gargotte. Pendant que mon compagnon s'y arrange comme il peut, et fait préparer un prétendu soupé, je retourne, toujours en parapluie, profiter d'une heure de jour qui restoit encore, pour visiter le vallon enchanteur qui recèle ces bains. J'aperçois le long des bords du ruisseau des rangées de charmans petits basaltes qui semblent se montrer pour me donner du courage et de l'espérance ; je monte là où je trouve des sentiers, mais je ne découvre rien de plus ; et la nuit me chasse au logis, où je rentre assez triste ; j'avois un motif de chagrin de plus que mon compagnon de voyage, c'étoit le sentiment pénible de l'avoir engagé dans une excursion à laquelle il étoit peu disposé, et qui tournoit aussi mal.

Il étoit huit heures ; et après nous être réchauffés et séchés de notre mieux, tout en faisant des plans vagues pour le lendemain, nous allions avaler une mauvaise soupe, et nous coucher, lorsque nous entendîmes dans la cour le pas d'un cheval ; seroit-ce notre maire de Luzerath ?... c'étoit lui-même ! Il avoit appris notre passage et nos intentions, en rentrant chez lui, et n'avoit point hésité à venir nous joindre, malgré la nuit et le mauvais temps. Il

avoit pensé à tout, car il sortit de son porte-manteau deux bouteilles d'excellent vin, une volaille et du jambon. Je laisse à deviner si nous lui sûmes gré de son zèle et de sa prévoyance. Je n'ai point dit que le concierge des bains, ayant appris qu'il y avoit à l'auberge des *illustres étrangers*, épithète dont il nous décora dès la première révérence, s'étoit cru obligé, ou avoit cru profitable de venir nous *tenir compagnie*. Nous fîmes, à nous quatre, un soupé très-agréable, où j'appris en conversation plusieurs détails plus intéressans que ceux qui précèdent.

L'origine de Bertrich remonte, à ce qu'on prétend, jusqu'au treizième siècle. On l'attribue à un saint hermite, nommé Berteric, qui au treizième ou quatorzième siècle se retira dans ce lieu, admirablement choisi pour quitter le monde. On y trouve, en miniature, toutes les beautés que nos Alpes peuvent offrir en grand, et de plus, des singularités et des curiosités naturelles qu'on ne rencontre point dans les Alpes. Je veux parler des phénomènes volcaniques et basaltiques qu'on y voit rapprochés, et qui font de ces lieux charmans comme un cabinet de géologie; à chaque pas on change de site; partout des objets nouveaux et des belvédères naturels pour les observer et pour les admirer. C'est une nature tour-à-tour agreste, et ornée de tout son luxe.

A toutes ces beautés, il faut ajouter le bienfait d'une eau thermale à 30° (*R*). L'Électeur de Trèves y établit, en 1760, un vaste bâtiment en pierre de taille; la source est tout auprès, et se distribue par des tuyaux dans quatorze étuves voûtées, dont six sont doubles et huit sim-

ples; en sorte que vingt malades peuvent en profiter à la fois. L'eau n'a qu'une foible odeur sulfureuse, et aucune saveur saline. On dit que cet établissement a coûté 150,000 écus à l'Électeur. Le nombre des amateurs qui s'y rendent annuellement est entre 4 et 500. La plupart viennent d'Allemagne et de Hollande. On dit que ces eaux ont fait d'assez belles cures, sans parler des miracles auxquels le concierge essaya de nous faire croire.

Nous fîmes nos plans pour le lendemain, en supposant (et moi en espérant, le beau temps; car mon baromètre mis en expérience dès notre arrivée montoit à vue d'œil). Nous devions partir à la pointe du jour accompagnés de notre brave Maire pour le volcan de Falkenley, en reprenant la route qui nous avoit amenés à Bertrich; et revenant ensuite sur nos pas jusques fort près des bains, nous devions prendre là le chemin de traverse qui nous ramèneroit dans la route de Trèves.

Le lendemain, au jour, le temps fut superbe, ainsi que le baromètre me l'avoit promis. Il fallut, avant de nous mettre en route, visiter en détail le bâtiment des bains, dont le concierge ne nous fit pas grâce d'une étuve.

Je fis, en retournant par le chemin de la veille, quelques remarques qui m'avoient échappé alors, et d'autres qui me furent indiquées par notre cicerone. Je découvris le long du torrent qui occupe le fond du vallon, fond si étroit qu'il n'y a rigoureusement de place que pour le torrent et le chemin, je découvris, dis-je, beaucoup plus de basaltes que le jour précédent; leurs prismes se mon-

troient le long des bords du torrent immédiatement surmontés, et comme chargés par des masses de rochers de nature absolument différente ; c'est-à-dire de schistes feuilletés, à bancs diversement inclinés. Voilà dans cette formation, le feu et l'eau, Vulcain et Neptune qui se coudoyent tout-à-fait et sans transition quelconque; je présente un échantillon de ces schistes (1).

Fort près du pont sur lequel on passe le torrent, on nous conduisit à l'une des curiosités de la contrée, c'est une grotte basaltique, véritable miniature de celle de Fingal dans l'île de Staffa. C'est une galerie naturelle, haute de cinq pieds, large de trois, et qui a une dixaine de pas de longueur. Ses murs latéraux sont une suite de colonnes basaltiques formées d'assises superposées, d'environ neuf pouces de large sur six de haut, et en façon de boules applaties, ou de grosses raves dont la forme polyhèdre est presque effacée, mais se découvre encore ; ces spheroïdes sont composés de couches pierreuses concentriques ; et dans la partie postérieure des colonnes, qui ne font guères saillie que d'une moitié de leur épaisseur, l'intervalle d'une boule à l'autre est comblé, dans la masse, par une lave compacte qui semble avoir coulé en façon de mortier à demi liquide, et avoir rempli les interstices entre les boules et ceux entre les colonnes (2). On voit, parmi les échantillons que je mets sous vos yeux deux morceaux de cette matière, qui répondent aux deux angles d'un prisme, et sur l'une des faces desquels on dé-

(1) N.° $\frac{17}{87}$ de la collection.

(2) N.° $\frac{17}{91}$ de la collection.

couvre la forme de la boule basaltique enveloppée. Ces morceaux se rapprochent, par leur figure, des fragmens singuliers que j'avois remarqués jadis le long de chacune des arrêtes prismatiques des basaltes articulés de la chaussée des Géans (1).

A l'extrémité de la grotte opposée à celle par laquelle on y entre, on voit un bras du torrent se précipiter en cascades sur les têtes arrondies d'un grouppe de basaltes. On diroit, qu'autour de cette grotte comme au-dedans, tout se réunit pour offrir un spectacle rare, et que je trouvois du plus haut intérêt.

En quittant la grotte nous parcourûmes, en remontant, la longue et rapide descente qui nous avoit conduit la veille aux bains, et au bas de laquelle j'avois fait mon excursion marécageuse. Je remarquai, chemin faisant, que les rochers qui bordoient le chemin à droite avoient un aspect équivoque, tenant le milieu entre le basalte et la pierre de formation purement aqueuse. Le marteau éclaircit la question. J'eus même le bonheur de détacher un échantillon que je mets sous vos yeux, et qui offre la transition entre le basalte et la lave. Il est tout-à-fait compacte en *A*, et en *B*, il présente déjà le tissu spongieux qui caractérise la lave (2).

Arrivés au haut de cette longue montée, nous sommes à peu près à la hauteur du volcan, on nous le montre à peu de distance; je l'avois bien vu la veille, mais je n'avois

(1) N.° $\frac{17}{95}$ et $\frac{17}{97}$ de la collection.

(2) N.° $\frac{17}{88}$ de la collection.

pu le deviner sous sa forme ; c'est un sommet horizontal non isolé, couvert de terre végétale, sans apparence de cône ni de cratère. D'un côté est un escarpement presque vertical mais irrégulier qui, vu de loin, n'offre rien qu'on n'ait vu cent fois ailleurs. Je me désolois la veille de ce qu'il m'avoit échappé, et j'avois bien tort, car je l'aurois vu bien mal et bien péniblement par la pluie et à nuit tombante ; le lendemain, au contraire, tout se réunissoit pour l'observer à mon aise. Je mis cette observation morale dans un sac où j'en ai beaucoup d'autres de ce genre, et je courus au volcan. Un sentier très-praticable nous conduisit sous l'escarpement : nous le dépassâmes ; nous gravîmes, sur notre droite, un talus d'éboulement ; et arrivés au haut, nous nous trouvâmes sous une galerie naturelle de cinq à six pieds de haut, et longue de quelques pas ; et notre bon et aimable guide nous dit : « Regardez ! »

Nous nous trouvions sur, ou plutôt *dans* une coulée de lave, aussi évidente que si elle eut daté de l'année dernière. Mon jeune domestique, de notre pays, assez intelligent, et qui n'avoit jamais rien vu de pareil, me demandoit naïvement, quand cette montagne avoit été fondue? La lave surplomboit sur nos têtes, et formoit la paroi de la galerie. On y voyoit tous les accidens de fusion, tous les mêlanges, toutes les formes bisarres qui caractérisent ce phénomène dans les volcans actuels. J'en ai choisi quelques échantillons que je mets sous les yeux de la Société et qui témoigneront pour moi si j'étois soupçonné d'exagération (1).

(1) N.° $\frac{17}{92}$, $\frac{17}{90}$, $\frac{17}{93}$, $\frac{17}{94}$ et $\frac{17}{95}$ de la collection.

La forme de la galerie sous laquelle nous étions étoit due à la série des périodes de l'éruption. Une première lave, refroidie au degré où elle ne couloit plus, mais où elle pouvoit être encore soulevée, avoit formé le mur vertical de la galerie; une seconde bouffée un peu plus liquide, étoit venue se répandre par-dessus, et surplomber, comme prête à verser; mais le refroidissement l'avoit saisie dans cet acte même; et elle formoit ainsi la saillie au-dessus de nos têtes.

Je croyois qu'en montant plus haut je trouverois un cratère, une bouche, en un mot une source quelconque de cette éruption. Rien. La colline est plane au sommet, ainsi que je l'ai dit; et si elle a été plus élevée, ou conique autrefois, tout cet excédent a disparu.

A côté de la lave est un entassement de rochers de nature basaltique, coupés presque à pic, dans lesquels on voit un nombre de crevasses ou de solutions de continuité, mais qui n'affectent aucune figure régulière; c'est cette irrégularité dans la forme générale et particulière de cette colline qui me l'avoit fait si heureusement méconnoître la veille.

Je ne me rassasiois point de ce spectacle absolument nouveau pour moi, car je voyois pour la première fois des laves *en place*. Je consultai le baromètre pour savoir à quelle hauteur nous étions au-dessus des bains. Il étoit plus bas de huit lignes $\frac{10}{16}$ ce qui, par la température moyenne de + 2° me donna 664 pieds d'élévation. — Il fallut partir. Nous prîmes là congé du Maire, très-reconnoissans de tout le dévouement qu'il nous avoit montré et nous re-

descendîmes aux bains pour y prendre notre voiture et la route de Trèves.

Ce fut au tour de mon compagnon de me remercier d'avoir insisté la veille pour que nous fissions cette excursion, que lui-même trouvoit finalement très-intéressante, et qui fournit matière à la conversation pendant les longues et pénibles heures de route jusqu'à Trèves, où nous n'arrivâmes qu'à cinq heures et demie du soir. Les chemins étoient affreux, et par pitié pour les chevaux j'en fis une partie à pied. Je ramassai, entre Wittlich et Herzenrath, parmi les pierres entassées le long du chemin et destinées aux réparations (entassemens, qui, pour le dire en passant, indiquent toujours aux voyageurs qui songent à les regarder la nature lithologique du sol environnant), un échantillon de *trapp*, dont la forme rhomboïdale est des plus régulières que le hasard m'ait jamais fait rencontrer : je le mets sous vos yeux. (1)

Il est temps de terminer ma narration. Je vous demande pardon, Messieurs, de l'avoir entremêlée de détails fort étrangers aux objets ordinaires de nos réunions ; mais si, comme je n'en doute guère, la série des impressions reçues dans le cours d'un voyage appartient à son histoire naturelle, en cherchant à vous décrire et à vous faire partager celles que j'ai éprouvées dans l'intéressante contrée dont je viens de vous entretenir, je suis resté dans les limites et dans l'esprit de notre institution. Si je me suis trompé, je demande grâce.

(1) N.° $\frac{17}{84}$ de la collection.

*Liste des échantillons relatifs à la notice qui précède, et déposés par l'auteur au Musée National.*

| N.° d'ordre. | | Pag. de la notice. | N.os des échantillons dans la collection du Musée. |
|---|---|---|---|
| 1 | *Bimstein*, soit pierre ponce granuleuse, d'alluvion, | 144 | $\frac{17}{81}$ |
| 2 | Oxide de fer déposé sur une pierre dans la source dite *Schmalbrunnen*, | 146 | $\frac{17}{80}$ |
| 3 | Lave spongieuse occupant le dessus des carrières de *Niedermendig*, *NB.* elle a enveloppé du feldspath, | 150 | $\frac{17}{85}$ |
| 4 | Lave meulière, des carrières de Niedermendig, avec feldspath enveloppé, mais non fondu, | 151 | $\frac{17}{85}$ |
| 5 | La même, avec feldspath enveloppé et fondu en mamelons, | 151 | $\frac{17}{86}$ |
| 6 | *Backovenstein*, ou pierre à four, | 154 | $\frac{17}{82}$ |
| 7 | Conglomerat volcanique, près l'abbaye *du Lac*, | 156 | $\frac{17}{89}$ |
| 8 | Schiste qui repose *sur le basalte* dans le vallon de *Bertrich*, | 162 | $\frac{17}{87}$ |
| 9 | Coulée basaltique entre les colonnes prismatiques de la grotte de Bertrich, | 162 | $\frac{17}{91}$ |
| 10 | Lave basaltique moulée sur les angles des assises des colonnes de la grotte de Bertrich (deux échantillons), | 163 | $\frac{17}{96}$ $\frac{17}{97}$ |
| 11 | Basalte porphyroïde passant à l'état de lave, de *A* en *B*, | 165 | $\frac{17}{88}$ |
| 12 | Lave du petit volcan éteint, *de Falkenley*, | 164 | $\frac{17}{92}$ |
| 13 | *Idem*, | *ibid.* | $\frac{17}{90}$ |
| 14 | *Idem*, avec schiste enveloppé, | *ibid.* | $\frac{17}{93}$ |
| 15 | *Idem*, plus compacte, | *ibid.* | $\frac{17}{94}$ |
| 16 | *Idem*, demi-vitreuse, | *ibid.* | $\frac{17}{95}$ |
| 17 | Trapp en rhomboïde régulier; entre *Wittlich* et *Herzenrath* (Rhin et Moselle), | 166 | $\frac{17}{84}$ |

# MÉMOIRE

SUR

# LES CHARAGNES.

Par M. le Prof. VAUCHER, Membre de cette Société.

(*Lu à la Société d'Hist. Nat. de Genève, le 22 Juin* 1820.)

La fructification des charagnes a été long-temps l'objet des recherches des botanistes. Linné, qui d'abord avoit placé ces plantes immédiatement après les lichens, comme des végétaux dont les organes générateurs ne pouvoient être aperçus, adopta dans sa douzième édition du Système de la nature, l'opinion de Schreber, et les rangea dans la monœcie monandrie, comme des fleurs dont la corolle étoit nulle, dont les pistils étoient formés d'un ovaire couronné par cinq stigmates, et les fleurs mâles d'une anthère globuleuse sessile, située ordinairement au-dessous du pistil. Il ajoutoit à tous ces caractères un calice à quatre feuilles pour la fleur femelle, et une seule semence. Schmidel, dans ses recherches sur la charagne flexible, et ensuite Hedwig, dans sa théorie de la génération et de la fructification des plantes cryptogamiques, s'écartèrent de cette opinion ; ils supprimèrent d'abord le calice de la fleur femelle dont ils considérèrent les quatre

feuilles comme des rudimens d'autant de rameaux, placés ainsi que tous les autres aux articulations des tiges, et au lieu d'une semence unique, ils donnèrent à la charagne une baie polysperme; Hedwig lui-même représente fort en détail ces prétendues graines dans sa description de la charagne commune, et il ajoute que tout homme exempt de préjugés ne peut se refuser à croire, que les petits corpuscules qui sortent de la baie, lorsqu'on l'écrase, ne soient de véritables semences.

Enfin, M. Fréderic Martius, membre de l'Académie des sciences de Munich, vient de publier sur la physiologie des charagnes, un mémoire où il entre dans de grands détails sur leur organisation, soit intérieure soit extérieure. Il décrit exactement toutes les parties de la fleur, soit les grains rouges que ses prédécesseurs avoient pris pour des anthères, soit les corpuscules qui avoient été considérés comme l'organe femelle, et il conclut ainsi qu'Hedwig, que les grains qui sortent du corpuscule ovoïde et qu'il représente dans ses figures étoient de véritables semences.

Mais quelque vraisemblable que fût cette opinion, elle ne pouvoit être considérée comme certaine qu'après avoir été confirmée par l'observation. Car la nature est si variée dans ses manières d'agir, et surtout dans ce qui concerne le grand acte de la reproduction, que l'analogie ne doit guères s'étendre au-delà des espèces d'un même genre, et qu'il est imprudent surtout de l'employer pour des genres qui n'ont aucun rapport entr'eux. Il falloit donc voir germer ces grains, pour assurer qu'ils étoient des semences, et ni Hedwig, ni Martius, ni aucun de leurs prédéces-

seurs n'ont imaginé de prendre la peine de tenter cette expérience décisive.

Il y avoit long-temps que j'avois entrepris de constater ce fait qui étoit en rapport avec ceux qui m'avoient occupé sur les conferves, et cependant je n'avois jamais pu parvenir à mon but. Je ramassois bien des charagnes, je les observois bien dans des vases, mais avec quelque soin que je renouvelasse l'eau qui les contenoit, elle ne tardoit pas à s'altérer, et toutes mes plantes se décomposoient sans que je pusse obtenir aucun résultat. Mes tentatives auroient été long-temps infructueuses, si le hasard ne m'avoit pas présenté au mois de Novembre de l'année dernière (1819) de magnifiques touffes de charagne commune, dont les corpuscules séminifères plus nombreux et plus apparens que je ne les avois jamais vus, se faisoient remarquer même à la vue simple par un éclat blanchâtre, et se séparoient d'eux-mêmes de la plante. L'anthère, ou le petit sphéroïde jaune, que l'on considère comme la fleur mâle avoit déjà disparu, et tout indiquoit que ce moment étoit celui de la dissémination de la graine.

Je ramassai un grand nombre de ces grains, ou corpuscules ovoïdes, qui se détachoient naturellement par le lavage, et je les suivis avec beaucoup de régularité pendant tout le cours de l'hiver. Ils ne subissoient aucun changement, mais ils ne s'altéroient pas non plus, jusqu'au moment où les chaleurs du printemps commencèrent à se faire sentir, et où leur surface se chargea d'une matière jaunâtre et flocconeuse qui appartenoit à des plantes parasites encore mal connues, et qui sembloit précéder la décomposition de mes grains.

Cependant, le 23 Avril, après cinq mois d'observations, je crus apercevoir un petit prolongement à l'une des extrémités de quelques-uns de ces grains ; bientôt après, ce prolongement devint plus marqué ; enfin, je fus persuadé que j'avois sous les yeux les véritables semences des charagnes. J'eus le plaisir de les faire voir à M. de Candolle qui partagea mon opinion.

Dès-lors, je les ai suivies attentivement jusqu'à l'époque actuelle (22 Juin 1820), et je crois pouvoir présenter aujourd'hui des observations à peu près complètes sur ce petit problème physiologique. Comme les grains qui servoient à mes premières recherches, et que j'avois étudiés pendant le cours de l'hiver, devoient s'altérer toujours plus, parce qu'ils plongeoient dans l'eau, et n'étoient pas enfoncés dans le limon des fossés qui est leur habitation naturelle, j'imaginai d'aller au mois de Mai dans la même place où, six mois plus tôt, j'avois recueilli les grains que j'observois actuellement, et d'y chercher dans la boue ceux qui s'y seroient semés naturellement, afin de les substituer aux grains qui faisoient en ce moment le sujet de mes recherches.

Ma tentative réussit pleinement, et je rapportai de cette mare une grande quantité de grains blancs parfaitement conservés, mais qui ne germaient pas encore. J'eus le plaisir de les voir bientôt se développer de la même manière que ceux que j'avois conservés pendant tout le cours de l'hiver, et je pus les observer avec facilité dans toutes leurs périodes. Enfin, j'allai sur le lieu même pour y observer la germination naturelle, et je tirai des mêmes fossés qui

avoient fourni à mes observations précédentes, une très-grande quantité de jeunes charagnes qui en tapissoient le fond, et que je pus facilement dégager du limon où elles croissoient avec leurs semences, leurs nouvelles tiges et leurs racines. Actuellement je possède plusieurs individus, pourvus encore de leurs graines, et qui sont cependant assez développés pour qu'on y voie distinctement tous les organes de la fructification future. J'en ai desséché un assez grand nombre dans cet état et dans tous les états intermédiaires.

Je puis donc donner actuellement l'histoire à peu près complète de la fructification de ce genre et la description des organes qui l'opèrent.

La plante naît au printemps de semences répandues en automne; et dès les premiers jours de Juin, on commence à apercevoir au troisième ou quatrième verticille les rudimens de ses fleurs. Elles sont toutes situées sur le côté interne, trois ou quatre sur le même rameau à l'endroit même de l'articulation. Chaque fleur est composée, au moins dans la charagne commune, d'une étamine globuleuse, sessile, d'une belle couleur de cinabre, et entourée d'une membrane transparente. Immédiatement au-dessus de cette membrane est placée la fleur femelle. Cette fleur est entourée de deux ou trois rudimens de rameaux qui lui forment comme une espèce de calice. Elle consiste uniquement dans un corpuscule cylindrique allongé, obliquement strié, enveloppé lui-même d'une membrane demi-transparente et striée, et couronné par cinq ou six prolongemens que plusieurs auteurs pren-

nent pour un calice supère, et que je considère comme autant de stigmates. Ce corpuscule se renfle par la maturité et devient ovoïde, les stigmates se séparent ensuite en forme de disque à cinq lobes profonds, l'enveloppe extérieure s'endurcit et devient blanche, enfin la graine tombe.

L'étamine examinée avec de fortes loupes, n'est point composée d'une matière solide et homogène, elle présente au contraire une organisation très-belle et très-compliquée. La surface extérieure est régulièrement réticulée, bordée d'une membrane transparente et divisée par des cloisons. En coupant transversalement cette anthère, on la trouve formée d'une grande quantité de filets blanchâtres, articulés et transparens; entre ces filets sont d'autres corps cylindriques fermés à une de leurs extrémités et qui paroissent s'ouvrir par l'autre, ils sont remplis de cette matière rougeâtre qui donne sa couleur à toute la masse de l'anthère et qui disparoît assez promptement puisqu'on ne l'aperçoit plus, long-temps avant que la dissémination s'opère. On peut même facilement voir sortir cette matière rouge en forme de flocons légers et étendus, en comprimant fortement l'anthère au moment où elle est complètement développée. Mais je me réserve de donner ailleurs une description complète de cet organe si remarquable, je dirai seulement ici que j'ai été frappé de la ressemblance qui se trouvoit entre les filets articulés dont je viens de parler, et les corps adducteurs qu'a découverts Hedwig, et qui jouent un si grand rôle dans l'organisation sexuelle des mousses.

D'après ce que nous venons d'exposer, on ne peut douter que ce corps rouge ne soit destiné à quelque usage particulier, et cet usage ne peut être autre chose que la fécondation de la plante. Il est bien vrai qu'on a objecté d'un côté qu'il auroit dû être placé au-dessus du germe et non pas au-dessous, et de l'autre que la matière fécondante qu'il pourroit contenir seroit absorbée par l'eau avant d'arriver aux stigmates de la fleur femelle : mais ces idées sont prises de ce qui se passe dans les fécondations atmosphériques, car, jusqu'à présent, nous n'avons presqu'aucune connoissance des fécondations sous l'eau. Et il n'est pas difficile d'imaginer, d'un côté que la matière fécondante ne puisse être plus légère que le liquide dans lequel elle plonge, et de l'autre, que sa substance ne soit indissoluble à l'eau, comme celle des anthères ordinaires est indissoluble à l'air. Et ce qui confirme ces idées, c'est que Martius a trouvé effectivement que ces grains ronds et rouges des charagnes se dissolvoient en grande partie dans l'alcool et que par conséquent leur nature devoit être résineuse et mucilagineuse.

Le germe est construit d'une manière très-différente de ce que j'appelle dans ce moment l'anthère. On y reconnoît distinctement une enveloppe extérieure, formée d'un mucilage d'abord verdâtre, ensuite jaune, et enfin d'un blanc sale à l'époque de la maturité. Au-dessous de ce mucilage est une seconde enveloppe à demi transparente et d'une consistance cornée : elle forme seule le prolongement du grain, et elle s'y divise en cinq dents qui s'entrouvrent pour donner naissance à la jeune plante au mo-

ment où celle-ci se développe. De chacune de ces cinq dents part une strie qui descend jusqu'à la base du germe, se contournant en spirale en faisant à peu près de droite à gauche une révolution et demi. Ces spirales sont planes dans cette seconde enveloppe, mais elles sont fort saillantes dans la première, où elles forment cinq sillons correspondant exactement aux stries intérieures, et qui comprennent par conséquent aussi une révolution et demi.

Avant la maturité et dès sa naissance, le fruit est couronné par cinq ou six prolongemens, que quelques auteurs appellent calice supérieur et que je désigne sous le nom de stigmate; ils sont liés entre eux, et quand on les détache, ils présentent l'apparence d'une rosette parfaite. La base de cette rosette s'insère exactement dans le vide que laisse la première enveloppe, mais je n'ai jamais vu sa communication avec l'intérieur du grain.

Cet intérieur est rempli d'une matière mucilagineuse, et peut être résineuse, que presque tous les auteurs ont prise pour les semences, parce que toutes les fois qu'on presse le grain, elle en sort sous la forme de globules. Ces globules ont été exactement dessinés par Hedwig et par Martius: mais il suffisoit de voir les différences qu'ils présentoient, soit en forme, soit en volume, pour s'assurer qu'ils n'étoient pas les véritables graines. Ce fut même la raison qui m'engagea à entreprendre la recherche dont je m'occupe. J'ai vu depuis qu'en les pressant on les réduit en globules de diamètre extrêmement petit et presque imperceptible. Il faut donc les considérer comme formés d'une

substance liquide, insoluble dans l'eau, avec laquelle elle présente des phénomènes semblables à ceux qu'on obtient par des mélanges huileux.

Le germe proprement dit des charagnes, au moment de son développement, occupe presque toute la capacité du sac où il est renfermé, et il pousse un petit filet qui se fait jour à travers les cinq dents dont nous avons parlé; lorsqu'il a atteint une certaine étendue, il donne naissance à son premier verticille, qui se montre un peu au-dessous du sommet, et qui est formé d'abord d'un rayon, puis de deux, puis de trois et davantage, et à mesure que ce filet s'allonge, on voit se former au-dessous de son premier verticille des renflemens qui donnent naissance à des racines simples. Ces racines se prolongent indéfiniment et s'enfoncent dans la vase où elles servent à fixer et peut-être aussi à nourrir la plante. Le grain reste long-temps adhérent à la tige, et jusqu'à présent nous n'avons pas vu dans les jeunes charagnes des grains détachés.

Il n'est pas douteux, comme l'a très-bien prouvé M. Léman, soit dans le Journal des mines, n.° 191, Novem. 1812, pag. 341, et dans le nouveau Bulletin de la Société philomatique, tom. 3, n.° 58, 3.e année p. 108, que le petit fossile désigné sous le nom de *Gyrogonite*, et trouvé dans les formations d'eau douce, ne soit la pétrification de diverses espèces de charagnes. En effet, comme il le dit lui-même, la ressemblance est parfaite entre la gyrogonite et le fruit même de la charagne. J'ajouterai deux confirmations de cette vérité. La première, c'est que l'enveloppe extérieure dont j'ai parlé, et qui se présente

d'abord sous la forme de mucilage, devient ensuite une matière fort dure, de consistance de porcelaine, et présentant une forte résistance lorsqu'on veut la casser; la seconde, c'est qu'en visitant le fond de nos fossés, j'y ai trouvé un grand nombre de semences de charagnes, d'une blancheur fort remarquable et d'une conservation parfaite. Celles d'entre elles qui parviennent à germer s'entr'ouvrent considérablement et finissent sans doute par se détruire, mais celles qui sont trop enfoncées pour jouir de l'influence de la lumière et par conséquent pour germer, se conservent très-long-temps dans l'état où elles se trouvent, jusqu'à ce qu'elles se pénétrent de sucs pierreux, comme le font les diverses coquilles auxquelles elles ressemblent beaucoup pour la consistance (1). Je remarque, il est vrai, que nos gyrogonites sont plus grosses que les graines de la charagne vulgaire, mais on peut trouver des gyrogonites plus petites, et d'ailleurs il existe quelques espèces de ce genre, entre autres celle de notre lac, *chara tomentosa*, dont les graines sont incomparablement plus grosses que celles qui font l'objet de ce mémoire.

Mais je ne puis m'empêcher de remarquer le rapport qui se trouve entre la conformation de ces graines et l'élément dans lequel elles se développent. Si elles n'avoient pas été douées d'une tunique extérieure, et que cette tunique n'eût pas été d'une consistance si dure, il y a long-

(1) Il seroit assez intéressant de rechercher si la substance des gyrogonites est bien différente de celle des graines de charagnes, et si parmi ces gyrogonites il n'y en a pas qui sont de véritables graines conservées sans altération quelconque.

temps que ce genre auroit été détruit; si d'un autre côté la fleur mâle n'avoit pas été formée d'une substance résineuse, elle n'auroit pu remplir aucune de ses fonctions : elle les auroit mal remplies, si elle n'avoit pas été nue et placée près de la fleur qu'elle devoit féconder. Il y a donc ici un exemple bien remarquable du rapport qui existe entre la conformation des organes et la nature de l'élément où ils doivent se développer et remplir leurs fonctions. Je ne sais pas si dans le petit nombre des plantes dont la fécondation s'opère sous l'eau, on a eu l'occasion de faire des observations semblables.

Je ne puis encore décider si les charagnes sont véritablement des plantes annuelles, comme l'annoncent la plupart des ouvrages de botanique, ou si elles peuvent se conserver pendant l'hiver, et reproduire de nouveaux rameaux au printemps suivant. Je ne sais pas non plus s'il n'y a qu'une dissémination à la fin de l'été, et si les graines ont besoin de passer l'hiver dans le limon, avant de pouvoir germer. Je déciderai ces questions et quelques autres du même genre dans le cours de cette année. En attendant, je puis avancer que la charagne de notre lac, appelée chez nous *herbe à écurer*, commence seulement depuis quelques jours (22 Juin 1820) à montrer ses grains rouges. Ce phénomène est bien connu de nos vendeuses d'herbe qui disent, dans ce moment, que l'herbe à écurer n'est pas encore fleurie, et qu'elle ne fleurira que le mois prochain. Elles avoient, depuis long-temps, reconnu une fleur dans la disposition élégante et régulière des tiges de cette plante. Cependant, comme on peut se procurer de

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

I. *Graine grossie avec sa racine.*
II. *Fleur grossie dans son état naturel.*
III. IV. *Différens états de la graine germant.*
V. VI. *Organes mâles grossis.*
VII. *Jeune plante avec sa graine et ses fleurs.*

l'herbe à écurer pendant tout le cours de l'hiver et du printemps, il est clair que la plante subsiste encore dans ces deux époques.

Je me propose de pousser plus loin mes recherches sur ce genre, et de présenter la monographie des charagnes conjointement avec celle des prèles. J'examinerai attentivement les différences qui existent, soit dans les fleurs, soit dans les autres parties de ces singulières plantes, et j'espère trouver des caractères qui suffiront pour les distinguer solidement et les tirer de la confusion où elles sont encore plongées.

# ESSAI

## *Sur les Animalcules spermatiques de divers Animaux.*

Par J. L. PRÉVOST, Doct. en Médecine, et J. A. DUMAS, Élève en Pharmacie.

---

Avant de passer à l'énumération des expériences que nous avons tentées sur cette classe singulière d'êtres organisés, nous dirons quelques mots des organes préparateurs de la semence. On peut distinguer jusques à quatre siéges de secrétion qu'il nous importe de connoître et dont nous devons discuter l'emploi particulier.

Le premier, le plus général de tous est le testicule organe ovoïde et binaire dans les animaux vertébrés, mais dont la forme et le nombre varient dans les autres classes. Sa structure n'offre qu'un lacis de vaisseaux spermatiques et sanguins; les premiers convergent vers le centre de l'organe, s'y réunissent en rameaux plus gros, pour se verser enfin, dans un conduit unique plus ou moins long, plus ou moins replié sur lui-même. On nomme épididime sa première portion, canal déférent, la seconde, il charrie évidemment le liquide élaboré par le testicule et vient s'ouvrir sur les parties latérales et antérieures du verumontanum.

Chez les quadrupèdes, cette portion de l'urètre reçoit aussi les aboutissans de divers organes secréteurs. L'un des plus remarquables, que l'on a pourtant considéré jusqu'à ce jour comme un simple dépôt de la liqueur excrétée par le testicule, porte le nom de vésicule séminale, par analogie avec la vésicule du foie à laquelle on le compare d'ordinaire. Nous verrons qu'il est peut-être convenable d'établir quelques restrictions aux fonctions qu'on lui attribue généralement; il manque dans beaucoup d'animaux.

La prostate verse aussi dans le même lieu le liquide qu'elle sépare du sang. Cette glande que peu d'animaux possèdent, ne se trouve pas dans certaines espèces très-rapprochées d'ailleurs de celles qui en sont munies par le reste de leur organisation.

Les canaux des glandes de Cowper viennent aussi se rendre à ce réservoir et lui transmettent un liquide qu'on a toujours considéré comme assez analogue à celui de la prostate. Plusieurs animaux sont dépourvus de ces organes, sans qu'on puisse généraliser les causes de leur absence.

Enfin, on a distingué dernièrement un appareil vésiculeux plutôt que glandulaire qu'on a considéré comme l'adjuvant des vésicules séminales et auquel, en conséquence, on a donné le nom de vésicule accessoire; il existe fort rarement.

Tels sont les organes qui peuvent participer à la production du liquide spermatique. L'urètre recevroit donc à la fois les liquides que chacun d'eux secrète, s'il étoit possible que leur existence fût simultanée. Mais les trois der-

niers manquent trop fréquemment pour qu'on puisse imaginer que leur coopération soit nécessaire à la production de l'agent fécondateur. La vésicule séminale elle-même peut être éliminée avec facilité, soit qu'on ne voie en elle qu'un simple lieu de dépôt, soit qu'on lui accorde le rôle d'organe secréteur. Dans l'une et l'autre supposition son absence fréquente démontre assez qu'elle ne joue qu'un rôle secondaire.

Le testicule paroît donc l'organe essentiel à cette formation, et rien ne confirme mieux la vérité de cette conclusion que l'exemple d'une foule d'animaux qui n'en possèdent pas d'autre. Les oiseaux, beaucoup d'animaux à sang froid n'ont réellement qu'un testicule dont le liquide est porté jusques au lieu de l'émission par un canal droit ou fréquemment replié sur lui-même.

Passons maintenant à l'étude de la liqueur spermatique elle-même et cherchons à fixer les idées des personnes que la physiologie intéresse sur un sujet qu'on regarde aujourd'hui comme fort obscur : en effet, la plupart des auteurs qui ont écrit récemment sur cette science ont manifesté des opinions vagues et douteuses sur ce point important. L'abus étrange que les amis des hypothèses hasardeuses et brillantes ont fait du microscope à cette occasion justifie assez la répugnance que les esprits positifs éprouvent à discuter des observations faites avec un instrument decevant pour tous ceux qu'une longue habitude n'a pas rendu maître de son emploi.

Personne n'ignore cependant que plusieurs naturalistes du plus grand mérite, ont signalé et confirmé l'existence

de certains êtres agités de mouvemens spontanés dans les liquides séminaux de presque tous les animaux. La petitesse de ces corps les avoit dérobés aux recherches, jusques vers l'an 1677. A cette époque ils furent reconnus par Hamme et Leewenhoek d'un côté et par Hartzæcher de l'autre, sans qu'il soit possible d'établir entr'eux la priorité d'une manière bien précise. Les deux derniers décrivirent les animalcules qui leur furent offerts par les semences de divers animaux et constatèrent des différences assez notables entr'eux. Mais les idées hypothétiques mises en avant par Leewenhoek ont jeté beaucoup de doute sur les résultats de leurs travaux, surtout depuis que ceux de Haller sur l'œuf ont démontré la préexistence du germe.

Après en être resté là pendant un temps assez long, l'attention des observateurs fut de nouveau rappelée sur ce point par M. Needam, dont les dissertations sont trop connues pour qu'il puisse être utile de les rappeler ici. M. de Buffon s'en occupa beaucoup aussi vers la même époque et publia des observations remarquables par leur inexactitude. Enfin, M. Spallanzani fixa son attention sur ce sujet qu'il traita d'une manière plus positive et avec la logique sévère qu'on admire dans tous les ouvrages de cet habile physicien.

Il examina et décrivit les animalcules dans un grand nombre d'animaux et remarqua toujours le plus parfait accord entre ses propres observations et celles de Leewenhoek. Mais il envisagea la question sous un point de vue particulier, qui lui fut suggéré par ses travaux, sur les

infusoires et par les idées de Bonnet qui occupoient alors toute l'Europe savante.

Pour nous, notre unique but consiste à donner une description comparable des animalcules et surtout à prouver qu'ils sont le résultat d'une véritable secrétion. Afin de mettre tous nos lecteurs à même d'apprécier la confiance que nos résultats méritent, nous allons exposer quelques-unes des dissections que nous avons pratiquées.

*Lapin.*

On saigne à mort de la carotide un mâle vigoureux et l'on procède immédiatement à l'examen des organes de la génération.

*Testicule.* L'on fait diverses sections de cet organe et l'on trouve toujours qu'en délayant le liquide blanchâtre qui transude des vaisseaux divisés, il présente au microscope une foule d'animalcules doués d'un mouvement rapide. Soit qu'on prenne la tranche vers le centre de l'organe, soit qu'on la coupe près de la circonférence, soit enfin qu'on essaie les extrémités, on aperçoit toujours des êtres mouvans de même forme, de même dimension et en quantité considérable. Ils ont à peu près l'aspect général d'une anguille, leur tête est arrondie, allongée et plate, leur queue assez courte se termine en pointe, leur longueur totale est de $0,^{mm}040$. Si l'agitation qu'on remarque en eux étoit due à de simples attractions ou répulsions de masse, ils se mouvroient en bloc et tout d'une pièce, on observe, au contraire, des flexions rapides et alternatives de la

queue qui ne permettent pas de chercher ailleurs la cause de leur mouvement progressif. Ils ne semblent avoir aucun but déterminé, s'agitant quelquefois pendant long-temps, sans changer de place d'une manière appréciable, et dans tous les cas on observe une dégradation manifeste de vélocité, depuis l'instant où on les a extraits de l'organe, jusques à celui qui marque le terme de leur faculté locomotrice. Elle ne dure au plus que vingt ou trente minutes, mais les portions qui sont restées dans l'organe en offrent encore quelques indices deux heures après la mort de l'animal. Malgré toutes les précautions pour prendre avec délicatesse le liquide exsudé des vaisseaux seuls, on trouve toujours les animalcules mêlés de matière étrangères qui paroissent provenir de débris du tissu du testicule.

*Epididyme.* Il est gorgé d'un liquide blanc dont on délaye quelques portions dans un peu de salive. On y observe les mêmes animalcules, mais ils sont dégagés des substances qui les souilloient dans le liquide tiré du testicule. Ils ne diffèrent en rien de ceux que nous avons décrits, si ce n'est qu'ils se présentent d'une manière un peu plus nette.

*Canal déférent.* Il donne lieu aux mêmes remarques que l'épididyme

*Vésicule séminale.* C'est une poche carrée dont les angles supérieurs se terminent en cornes. Ses parois épaisses, mais très-souples, ressemblent assez par leur texture à la vessie urinaire. L'intérieur est revêtu d'une membrane muqueuse. On la trouve remplie d'un liquide gris jaunâtre, dans lequel on distingue une grande quantité d'animalcules en

mouvement. Ils sont mêlés de quelques corps étrangers, sphéroïdaux, très-gros; souvent agglomérés et de diamètres divers. On n'a pas besoin d'ajouter de la salive pour voir les animalcules distincts et séparés. Celui des organes précédens, au contraire, en renfermoit une si grande masse qu'on ne distinguoit absolument rien sans cette précaution.

*Prostate.* Divisée ses vaisseaux propres laissent transuder un liquide blanc, laiteux, dans lequel on ne voit que des globules analogues à ceux du lait, mais point d'animalcules.

*Cochon d'Inde.*

On saigne un mâle vigoureux de la carotide et on examine immédiatement les organes de la génération.

*Testicule.* Les diverses sections qu'on en fait, laissent transuder un liquide épais et blanchâtre, qui délayé dans la salive, offre au microscope une foule d'animalcules mouvans et très-différens de ceux du lapin, tant pour la longueur que pour la forme. Leur tête est circulaire et non point ovale, plate et marquée dans le milieu d'un cercle plus transparent que le bord. Leur queue est plus longue, plus large et ondulée dans l'état de mort ou pendant la progression. Mais lorsqu'ils sont agités sans locomotion sensible, elle est courbée en arc et semble inflexible. Leur longueur totale est de $0,^{mm}083$, ils sont mêlés de matières hétérogènes qui ne peuvent provenir que du tissu du testicule et qui offrent la même apparence que les fragmens qu'on en détache.

*Epididyme.* Il est gorgé d'un liquide blanc, d'apparence laiteuse. Pris à l'origine ou à la fin du canal et délayé de salive, il offre toujours des animalcules en grand nombre et sans aucun mélange de substances étrangères. Leur forme est identique avec celle des précédens.

*Canal déférent.* Le liquide qu'il renferme ressemble en tout point à celui de l'épididyme.

*Vésicules séminales.* Ce sont deux boyaux longs, tortueux et bosselés. Deux membranes forment leurs parois; l'une interne d'un tissu muqueux, l'autre externe blanche cassante et assez semblable à l'enveloppe des artères. Elle est très-contractile et son action chasse dans l'urètre la matière dont la vésicule est remplie. Si l'on perce l'organe, la force avec laquelle elle s'échappe par l'ouverture montre qu'elle éprouve une pression assez considérable.

La substance dont nous venons de faire mention est épaisse, transparente, opaline et comme pulpeuse, elle s'épaissit rapidement à l'air et devient alors concrète blanche et friable. En se desséchant, elle prend un aspect corné. On l'examine au microscope seule ou délayée dans un peu de salive, elle ne présente que des globules gros et transparens, souvent agglomérés, mais faciles à séparer.

Dans plusieurs expériences, nous n'avons pas trouvé d'autre substance dans les vésicules, mais quelquefois la base de ces boyaux étoit plus blanche qu'à l'ordinaire et contenoit des animalcules; ceux-ci provenoient d'un peu de liquide reflué du canal déférent et se voyoient mêlés à une grande quantité de la substance propre aux vésicules. Dans quelques occasions nous avons observé que la por-

tion liquide en contact avec la membrane muqueuse en contenoit jusques au sommet des culs de sacs, ils étoient en mouvement dans l'un et l'autre cas, identiques avec ceux du canal déférent, mais disséminés dans une grande masse de la matière propre aux vésicules.

*Vésicules accessoires.* Elles se trouvent à la base des précédentes qu'elles entourent, sont composées de boyaux analogues, mais plus minces, plus courts, plus nombreux et agglomérés en forme de grappe. Le liquide qu'elles contiennent est transparent, très-fluide, incoagulable spontanément; il ne montre au microscope aucun animalcule, mais seulement quelques globules gros, rares, différens en volume et d'un aspect qui rappelle celui des goutelettes de graisse.

*Glandes de Cowper.* Le liquide fourni par la section de leurs vaisseaux est d'un blanc laiteux, renferme beaucoup de globules analogues à ceux du lait, mais point d'animalcules.

*Canal de l'urètre.* Il étoit occupé par un tampon de matière solide parfaitement semblable à celle des vésicules séminales. La portion liquide en contact avec la membrane muqueuse contenoit des animalcules, mais en petit nombre. L'espèce d'émission à laquelle étoit due la présence de cette substance dans le canal avoit été produite par une contraction des vésicules opérée après la mort au moment où l'on ouvroit l'abdomen.

*Hérisson.*

On le saigne à mort de la carotide et l'on passe à l'examen des organes générateurs.

*Testicule.* Comme sur les deux animaux précédens des sections faites en divers endroits de cet organe, fournissent toutes un liquide rempli d'animalcules, mêlés de quelques substances étrangères. Ils sont très-grêles; leur tête est circulaire, rapplatie, marquée au centre d'un point lumineux; leur queue est longue, d'une couleur plus foncée que celles des précédens, leur longueur totale est de $0,^{mm}066$, ils se meuvent avec rapidité, le diamètre de leur tête est de 0,0033, elle ressemble assez à un globule de lait.

*Epididyme et canal déférent.* Ils contiennent tous deux un liquide blanc de lait, visqueux et rempli d'animalcules, sans mélange d'aucune matière hétérogène.

*Vésicules.* De chaque côté de la vessie, se voient trois grappes allongées, formées d'un grand nombre de vaisseaux jaunâtres, très-petits au sommet, mais se réunissant successivement en branches plus considérables. Celles-ci forment enfin un canal unique qui s'ouvre dans l'urètre à côté du vérumontanum; un examen attentif du tissu et de la disposition de ces organes ne laisse apercevoir aucune différence entr'eux, ils sont gorgés d'un liquide blanc opalin, qui jaillit des grosses ramifications lorsqu'on les ouvre, il coagule avec lenteur et d'une manière imparfaite, examiné au microscope, il n'offre point d'animalcules, mais une foule de corps irréguliers, de toutes les formes, de toutes les grosseurs, et ressemblant assez à des débris de matières muqueuses, dont ils ont la transparence et l'aspect grenu. L'on ne remarque aucune différence, quelle que soit la partie des vésicules d'où l'on retire la liqueur. Nous n'avons pas examiné les vésicules proprement dites, car nous rap-

portons celles que nous venons de décrire aux vésicules accessoires de M. Cuvier.

*Glandes de Cowper* très-volumineuses. Elles contiennent un liquide blanc, laiteux, coagulant dès la sortie de la glande et renfermant de gros globules réguliers et nombreux, d'ailleurs point d'animalcules. Les vaisseaux efférens de l'organe se rendent à un renflement qu'un canal assez long joint à l'urètre. La partie postérieure de celui-ci est remplie d'un liquide blanchâtre en partie coagulé et dans lequel on voit au moyen du microscope quelques animalcules très-mobiles, mêlés d'une grande quantité de particules parfaitement semblables à celles que nous avions vu dans la glande de Cowper. Les animalcules se distinguent très-bien quoiqu'en petit nombre.

*Chat.*

*Testicule.* Diverses sections de cet organe fournissent toutes un liquide blanchâtre qu'on délaye de salive avant de l'examiner au microscope. Il présente des animalcules dont la tête est circulaire avec un point lumineux au centre, la queue courte, rarement flexueuse et se portant toute entière d'un et d'autre côté de la tête pendant la progression. Leur longueur totale est de $0,^{mm}040$, le mouvement cesse au bout de demi-heure. L'épididyme et le canal déférent donnent lieu aux mêmes remarques que dans les animaux précédens.

*Prostate.* Cet organe nous offroit un intérêt majeur, à cause de l'impossibilité dans laquelle nous nous sommes trouvés relativement à son examen sur l'homme. N'ayant

aucun cadavre à notre disposition, nous avons dû chercher parmi les animaux qu'il nous étoit facile de nous procurer ceux dont les organes offrent assez d'analogie pour qu'on soit en droit de tirer une conclusion applicable à la physiologie humaine. Le chat et le chien présentent des prostates bien comparables à celles de l'homme et nous avons cru, sous ce rapport, devoir répéter notre examen à plusieurs reprises. Dans l'animal qui nous occupe la prostate nous a fourni toujours un liquide laiteux et globuleux, soit que nous ayons pris des tranches de cet organe et que nous ayons reçu sur une plaque de verre le liquide qu'une compression graduée en faisoit transuder, soit que nous ayons cherché à obtenir celui des canaux qui se rendent dans le vérumontanum, soit enfin qu'après avoir soigneusement lavé l'intérieur du bulbe de l'urètre nous ayons comprimé la glande pour faire arriver son liquide dans cette cavité. Dans tous ces cas on a obtenu le même fluide blanchâtre, globuleux et l'attention la plus soutenue n'a pu percevoir d'animalcule au milieu de tous ces globules blancs et analogues à ceux du lait.

*Glandes de Cowper.* On sait qu'elles sont très-volumineuses chez cet animal, et qu'on peut aisément examiner leur forme et les propriétés du liquide qu'elles secrètent; on l'a trouvé globuleux comme le précédent et comme ceux des autres glandes de Cowper précédemment examinées.

*Chien.*

*Testicule.* Il renferme un liquide blanc laiteux comme à l'ordinaire; sa consistance visqueuse exige qu'on le dé-

laye de salive pour percevoir les animalcules avec quelque facilité ; il semble s'épaissir encore en passant au travers des conduits de l'épididyme et des canaux déférens dans lesquels on trouve d'ailleurs des animalcules dégagés de matière étrangère, quoique la liqueur prise dans le testicule offre toujours un mélange de fragmens hétérogènes.

*Prostate.* Cette glande examinée de la manière décrite ci-dessus fournit des résultats parfaitement analogues ; dans tous les cas on obtient un liquide blanchâtre, globuleux, épais et visqueux et complètement dépourvu d'animalcules.

Les circonstances de cette étude paroîtront bien singulières à ceux qui réfléchiront aux caractères physiques de la liqueur séminale fournie par le chien au moment de la copulation. Il laisse suinter goutte à goutte un fluide grisâtre, très-liquide, d'une consistance analogue à celle de la salive, et contenant une quantité d'animalcules très-foible, comparativement aux liquides fournis par les canaux déférens. Il n'est pas nécessaire de le délayer pour observer ceux-ci, car ils se présentent d'une manière parfaitement nette et isolée ; leur mouvement persiste ordinairement pendant deux ou trois heures, quelquefois pourtant nous l'avons vu cesser au bout de quelques minutes, ce qui nous autorise à penser qu'il est difficile de soumettre les variations et la cessation de ce mouvement à une étude régulière, comme M. Spallanzani s'est appliqué à le faire. L'état de l'animal exerce une influence très-grande et inappréciable sur cette faculté que nous avons

toujours vue soumise à des irrégularités désespérantes. Les animalcules du chien sont les plus petits parmi les mamifères, leur longueur totale est de $0^{mm},016$, leur tête est ovoïde, leur queue grêle et leurs mouvemens brusques et faciles à suivre lorsque le microscope grossit suffisamment. Revenons-en à la singularité que nous observions entre la sécrétion de deux liquides épais et visqueux, et l'émission d'une semence presqu'aussi fluide que de l'eau claire. On ne peut guère se rendre raison de cette différence entre les liquides sécrétés et le liquide émis qu'en supposant un état particulier des deux organes ou de l'un d'entr'eux seulement pendant la copulation, ou bien encore en admettant une abondante sécrétion des muqueuses de l'urètre. L'analogie repousse la première hypothèse et nous voyons dans tous les animaux le testicule sécrétant si lentement et si uniformément le même liquide qu'il paroît difficile d'admettre une exception pour le chien. Nous en dirons presque autant de la prostate, ce qui nous forcera nécessairement à adopter l'opinion opposée et à charger la muqueuse du conduit de l'urêtre ou les sinus de Morgagni de la sécrétion du véhicule qui sert à délayer les produits fournis par le testicule et la prostate.

En examinant ces divers résultats, nous voyons que le testicule est le seul organe sécréteur dans lequel on trouve des animalcules, que ceux-ci parcourent l'épididyme, le canal déférent, arrivent dans le bulbe de l'urètre, où ils se mêlent au produit des autres glandes. Chez quelques animaux ils se rendent dans la vésicule séminale, tandis

qu'il en est d'autres, chez lesquels ils n'y parviennent pas du tout; ou bien d'une manière évidemment accidentelle.

Les vésicules séminales contiennent dans le cochon d'Inde, une matière essentiellement différente de celles que produisent les diverses glandes qui s'épanchent dans le bulbe de l'urètre. Cette différence a été très-judicieusement signalée par M. Andral, dans le second cahier du Journal de Physiologie de M. Magendie. Nos propres observations appuyent les siennes et donnent sans doute une grande probabilité à cette formation particulière; quelques essais chimiques ne nous ont rien appris de plus positif à cet égard, et toutes nos tentatives pour éclairer son origine ont été sans fruit jusqu'à présent; est-elle sécrétée par la membrane des vésicules elles-même ? ou bien résulte-t-elle de l'altération de la substance fournie par les glandes de Cowper ? Toutes ces suppositions, sont également improbables et la production de cette substance remarquable est encore recouverte d'un voile épais.

Dans le même animal les vésicules accessoires ne ressemblent en rien aux vésicules proprement dites; leur apparence, la liqueur qu'elles contiennent, dont les caractères ne varient jamais, suffisent à les distinguer entièrement.

La prostate, les glandes de Cowper sécrètent un liquide particulier qui ne renferme jamais d'animalcules; elles le versent à l'origine de l'urètre, où il se mêle à celui du testicule sans influencer les animalcules d'une manière perceptible. En poursuivant nos recherches, nous aurons probablement occasion de modifier et d'étendre ces ré-

sultats, mais ils suffisent au but que nous nous sommes proposés pour le moment. En effet, le testicule est le seul organe nécessaire à la génération, il est aussi le lieu unique d'où les animalcules tirent leur origine. Ces êtres, quelle que soit leur nature intime, par leur identité dans chaque espèce, leur apparition qui suit une marche analogue au développement et à l'activité des organes génitaux, leur absence dans les individus mâles stériles paroissent le résultat d'une véritable action sécrétoire et le principe actif de toute fécondation.

Une expérience de M. Spallanzani infirmeroit, il est vrai, notre conclusion d'une manière irréfragable s'il étoit permis d'en admettre la possibilité. Dans ses recherches sur la fécondation artificielle, il assure avoir fécondé des œufs de grenouille avec un liquide composé de sperme et d'eau, mais dépourvu d'animalcules. La difficulté de cette investigation rend son expérience trop peu concluante, pour qu'on puisse sur une base aussi frêle, renoncer à une opinion qui explique toutes les circonstances de la formation du liquide spermatique et de son action. Nous conservons le même doute sur les observations dans lesquelles il assure avoir vu des animalcules spermatiques dans le sang et les vaisseaux sanguins de divers animaux. Nous rendons hautement justice à l'habileté profonde et à la véracité de cet illustre physicien qu'il est bien plus facile de critiquer que d'imiter, comme l'ont prouvé beaucoup de physiologistes qui se sont essayés sur les mêmes sujets que lui, mais nous ne pouvons admettre les faits précités. Il connoissoit trop peu la constitution des glo-

bules du sang pour être bon juge à cet égard, et il a pu prendre pour des animalcules des files de globules vues de tranchant.

Ces considérations diverses ne permettent pas non plus de les confondre avec les infusoires. Ceux-ci par leurs formes variées, la durée de leur vie qui se prolonge pendant cinq ou six jours au moins, leur existence dans les substances organiques décomposées, leur absence constante dans celles qui sont soumises à l'influence vitale; enfin, par la manière dont ils sont affectés par l'oxigène se rattachent immédiatement aux autres parties du règne animal. Il est bien à regretter que leur étude ne soit pas reprise aujourd'hui par un naturaliste habile, elle fourniroit, sans doute, des vues physiologiques d'un grand intérêt.

Notre opinion sur ce point étant fixée, nous avons cru devoir procéder ici comme dans l'étude du sang. Nous nous sommes donc livrés à l'examen du principe actif du liquide spermatique et nous allons faire connoître les faits principaux que nous avons observés. L'épididyme, le canal déférent nous fournissant les animalcules dégagés de toute impureté; c'est dans ces conduits que nous avons toujours pris le liquide examiné. Dans quelques cas rares nous avons été forcés de recourir au testicule et nous aurons soin d'en faire mention.

*Putois.* Les animalcules de cette espèce sont en tout semblables à ceux du hérisson.

*Cheval.* Ses animalcules sont de même forme et de même apparence que ceux du hérisson, mais leur longueur est

moindre La tête semble avoir une trace de collerette autour du point lumineux.

*Souris blanche.* M. Colladon, pharmacien de cette ville, dont l'amour pour les sciences naturelles est bien connu, a eu la bonté de mettre à notre disposition quelques individus mâles de cette variété. Leur sperme extrait du canal déférent, nous a offert des animalcules remarquables par quelques taches lumineuses régulièrement disposées sur la tête. Leur longueur totale est de $0^{mm},080$, leur forme se rapproche de celle des animalcules du lapin.

*Bélier.* Il n'existe pas de différence perceptible entre ses animalcules et ceux du lapin.

*Bouc.* De même forme et de même longueur que ceux du lapin,

## *Oiseaux.*

Dans cette classe, comme nous l'avons déjà remarqué, l'appareil générateur mâle consiste simplement en deux testicules très-volumineux dont le liquide se rend dans le cloaque au moyen de canaux déférens, fréquemment repliés sur eux-mêmes et terminés quelquefois par une papille facile à reconnoître sur la membrane interne du cloaque. Les testicules sont situés très-profondément dans l'abdomen, les canaux déférens sont quelquefois fort grêles et difficiles à trouver, en sorte que le seul moyen qu'on puisse employer pour se procurer la liqueur spermatique consiste à saigner l'animal à mort, et à procéder sur le champ à l'examen des organes générateurs. A cet effet, nous isolons le canal déférent des vaisseaux san-

guins qui l'avoisinent et nous en plaçons une portion sur un verre bien net. En l'exprimant ensuite on fait sortir le liquide qu'on délaye à volonté.

*Coq.* Obtenue par ce procédé, la liqueur spermatique de cet animal a paru d'abord remplie d'une immense quantité d'animalcules vivement agités, mais en la délayant davantage ils se sont montrés d'une manière isolée et nous avons pu saisir leur queue; elle étoit tellement grêle qu'avec un grossissement de cinq cents fois le diamètre elle avoit encore plutôt l'air d'une ombre que celui d'un corps réel. Après la dessication elle devenoit plus facile à distinguer, et c'est dans cet état que nous avons été forcés de la dessiner et de la mesurer, car, pendant que le mouvement se manifeste on ne peut parvenir à saisir le point où elle se termine. Chez un autre individu très-robuste, nous avons pu nous procurer la liqueur spermatique sans le tuer. Nous avons vidé le cloaque et après l'avoir soigneusement lavé, nous avons pressé le canal déférent, de manière à faire sortir le liquide qu'il contenoit par la petite papille qui le verse dans le cloaque. Cette opération nous a fourni un liquide rempli d'animalcules en mouvement, semblables à ceux que nous avons décrits, leur longueur est de $0,^{mm}033$. Des tranches du testicule offrent comme dans les mammifères des animalcules identiques mêlés de quelques fragmens de matière hétérogène.

*Canard.* Ses animalcules examinés après avoir saigné l'animal à mort ont conservé leur mouvement pendant douze ou quinze minutes au plus. Leur longueur totale est de $0,^{mm}016$, et leur forme est d'ailleurs identique avec celle des précédens.

*Moineau.* La ténuité du canal déférent ne nous a pas permis d'en isoler les animalcules, et nous avons été forcés de couper une tranche du testicule, de délayer dans de la salive le liquide qui s'en est écoulé, pour obtenir une vue nette de ceux-ci. Ils étoient en grand nombre, se mouvoient avec agilité; leur tête étoit plate, circulaire et se présentoit souvent de tranchant, leur queue étoit fort remarquable par sa longueur, sa ténuité, et surtout sa rigidité; droite et effilée comme une aiguille, elle ne plioit pas sensiblement dans les mouvemens de l'animal qui sembloit aller tout d'une pièce.

*Animaux à sang froid.*

*Vipère.* Quelques recherches sur le poison de cet animal nous ayant fourni l'occasion d'en disséquer plusieurs, nous avons examiné les organes générateurs des mâles que nous avons rencontrés. Prise dans le testicule ou dans le canal déférent, la liqueur spermatique nous a toujours offert des animalcules longs de $0,^{mm}066$, immobiles ou se mouvant foiblement, et pourvus d'une tête ovoïde; deux autres serpens que nous avons pu soumettre à une perquisition semblable, nous ont présenté des animalcules de même forme, mais dans l'un d'eux, ils étoient plus longs comme on peut le voir dans le tableau.

*Grenouille.* La liqueur séminale de ces animaux obtenue par émission spontanée renferme une telle quantité d'animalcules et leur mouvement est si rapide, que l'œil armé d'un microscope n'y perçoit qu'une espèce de bouillonnement très-singulier. Mais lorsqu'on les délaye

ou qu'on prend le liquide du testicule, le mouvement plus lent et les animalcules mieux isolés permettent de percevoir leur forme sans difficulté. Ils sont fort petits et ressemblent beaucoup à ceux du coq, soit pour la forme générale, soit pour les dimensions absolues, comme on peut le voir dans la table ci-dessous.

*Salamandre.* Lorsqu'on presse le ventre aux mâles pendant les derniers mois du printemps, on fait sortir par l'ouverture du cloaque une liqueur qui renferme beaucoup d'animalcules en mouvement. Ils sont fort longs, fort grêles et ont une tête ovale tellement plate que lorsqu'elle se présente de côté, on croiroit qu'ils n'en ont pas du tout. Ils se meuvent d'une manière aussi fatigante que singulière; leur corps entier se courbe en arc très-régulier, mais qui prend à tout instant une direction contraire. Quelquefois ils exécutent cette évolution pendant plus de dix minutes sans changer de place. Leur longueur totale est de $0^{mm},4$, lorsqu'ils sont à sec leur corps devient ondulé.

*Escargot.* La liqueur séminale prise dans le canal déférent nous a présenté les animalcules les plus remarquables que nous eussions jamais vus. Ils ont la forme générale de ceux des salamandres, mais leur corps est ondulé dans toute sa longueur; ils se meuvent avec assez de lenteur pour qu'on puisse aisément les suivre; ils ont une tête semblable à celle des précédens, mais la longueur de leur corps excède de beaucoup celle de tous les autres. Ils nagent à la manière des serpens, c'est-à-dire en exécutant des inflexions horizontales. Quelquefois ils ont l'air d'être

en repos complet, mais leur tête pivote sur sa base et décrit des oscillations extraordinairement rapides. Ce balancement peut durer pendant un temps assez long sans que l'animalcule change sensiblement de place. Pour les mesurer nous avons été forcés de prendre un grossissement moins fort qu'à l'ordinaire, car celui de trois cent fois le diamètre ne pouvoit percevoir leur corps entier, quoique son champ embrasse près de cinq pouces. Il semble qu'on devroit les voir à l'œil nu, puisqu'ils ont près de demi ligne de longueur réelle, mais si l'on réfléchit à leur ténuité, l'on pourra concevoir comment ils échappent à nos sens, si l'on ne fait pas usage d'une lentille.

Les autres escargots en possèdent de semblables, les limaces, les lymnées en ont aussi d'analogues, mais des occupations pressantes ne nous ont pas encore permis de les étudier convenablement et de prendre leurs dimensions. En général, ils paroissent plus petits.

On remarquera, sans doute, que nous avons omis dans cette énumération, une classe entière d'animaux vertébrés. Nous voulons parler des poissons dont la laite devoit attirer notre attention, dès que nous avons songé à nous livrera cette étude. En effet, elle nous a fort souvent occupés, mais nous n'avons jamais obtenu de résultat satisfaisant. Spallanzani qui l'avoit examinée a décrit et dessiné des globules légèrement allongés auxquels il attribue un mouvement fort rapide. Haller parle d'animalcules munis d'une queue, et nous à l'instar du célèbre physicien italien nous n'avons vu que des globules. Cette anomalie, dans une loi, qui semble générale nous empêche de pu-

blier nos observations sur ce point, du moins jusqu'à-ce que la saison nous ait permis de renouveller nos perquisitions.

Pour prendre nos mesures, nous avons employé notre moyen ordinaire, c'est-à-dire que nous avons comparé l'image de l'animalcule perçue par l'œil droit avec une règle fixe vue de l'œil gauche. C'est ainsi que nous avons pris les dimensions des globules du sang (Bibl. Univ., tom. 17). Et nous trouvons que cette méthode réunit l'exactitude à la facilité. Cependant, nous avons craint qu'elle n'offrit quelque cause d'erreur pour les animalcules très-longs dont le corps occupoit presque tout le champ de nos lentilles et nous avons mesuré les mêmes au moyen d'un micromètre divisé en dixièmes de ligne. Cette opération facile nous ayant fourni des résultats absolument semblables à ceux que nous avions obtenus par le premier procédé, nous avons continué d'en faire usage.

Dans notre manière de voir le mouvement spontané des animalcules spermatiques est un phénomène trop intéressant pour que nous n'ayons pas cherché à reconnoître si les agents dont l'effet sur les grands animaux est bien connu, seroient susceptibles de produire sur ceux-ci quelque action semblable.

Le sperme du chien demeure parfaitement fluide et transparent, le mouvement s'y conserve pendant plusieurs heures. Ces deux circonstances nous ont déterminés à le choisir, bien que la petitesse des animalcules qu'il renferme, le rendit moins propre à nos observations que celui du colimaçon ou de la salamandre.

*Première Expérience.* Nous avons mis dans deux capsules d'argent des quantités égales de liqueur spermatique, nous avons laissé l'une comme terme de comparaison, et nous avons fait plonger dans l'autre une baguette métallique, vernie jusqu'à son extrémité, de manière qu'en mettant en communication la baguette et la capsule avec les deux surfaces d'une bouteille de Leyde fortement chargée, on excitait une étincelle qui passoit forcément au travers du liquide et non point à sa surface. Après quelques décharges, les animalcules étoient complètement immobiles, tandis que ceux qu'on avoit conservés comme étalons s'agitoient tout autant qu'avant l'expérience qui n'avoit duré que cinq minutes.

L'observation relative aux phénomènes galvaniques présentoit plus de difficultés. Il falloit que l'altération du mouvement fut perçue sous le microscope, au moment où on placeroit les animalcules dans le circuit sans qu'il fut possible d'en attribuer l'effet à une secousse étrangère.

*Deuxième Expérience.* Nous avons fixé sur une glace deux fils de platine dont les extrémités vis-à-vis l'une de l'autre étoient séparées par quelques lignes d'intervalle. Cet appareil a été mis sous le microscope et les fils ont été placés en communication avec deux branches de laiton qui se rendoient dans des capsules pleines de mercure et portées par une table indépendante de l'appui du microscope. L'une d'elles communiquoit à demeure avec l'un des pôles d'une forte pile, l'autre servoit à établir ou rompre le circuit, au moyen de l'immersion ou de l'émersion du fil polaire. On a mis alors une goutte de liqueur sperma-

tique entre les deux fils de platine et le mouvement des animalcules étant bien perçu, l'on a établi le circuit galvanique. Mais soit qu'il ait été continu, soit qu'on ait donné des secousses, on n'a pu voir aucune altération dans le mouvement. Après avoir suffisamment constaté ce point, on a promené le microscope dans toute l'étendue du liquide et l'on a vu que dans les portions contigues au pôle positif ils étoient tous immobiles, tandis que soit auprès du pôle opposé, soit dans les autres parties du liquide, on les voyoit aussi agités qu'avant l'expérience. Cet effet étoit dû, sans aucun doute, à l'action des acides produits au pôle positif. Nous nous en sommes assurés directement.

Les découvertes nouvelles sur les propriétés du courant galvanique fermé ne nous permettoient pas de clorre notre travail sans tenter quelques expériences relatives à ce genre d'action. Il est juste d'avouer que nous n'avons pu percevoir aucun effet sensible. Nous avons employé d'abord l'appareil précédent après avoir substitué aux deux pointes de platine un fil entier du même métal. Certainement, les expériences dans lesquelles nous avons pu éviter l'influence calorifique, ont prouvé la nullité d'effet du courant; il en a été de même d'un fort aimant que nous avons mis en rapport avec le liquide, soit sous le microscope même, soit ailleurs pendant un temps assez long.

Les autres agents susceptibles d'influencer l'irritabilité animale nous ont présenté des résultats trop incertains pour que nous les détaillons ici. Comme on ne peut les mélanger avec la liqueur spermatique autrement qu'à l'état liquide, et que l'eau pure elle-même suffit quelquefois pour abolir

le mouvement, on ne peut tirer aucune espèce de conclusion de l'addition d'une eau chargée d'opium, d'acide prussique, etc. Toutefois, nous avons pu nous assurer qu'en général les liquides alcalins à un degré très-foible sont favorables à la persistance du mouvement, tandis que les liquides acides tendent à le détruire sans doute à cause de l'action chimique qu'ils font éprouver à la substance propre des animalcules. Telle est la cause qui nous fait préférer la salive à tout autre liquide pour délayer le sperme, lorsqu'il est trop épais. M. Spallanzani avoit aussi trouvé qu'elle devoit fixer le choix de l'observateur, mais il paroissoit attribuer plutôt son action à la température qu'à la composition chimique.

On voit que nos épreuves laissent beaucoup de doute sur l'irritabilité de ces petits êtres. La dernière surtout semble démontrer sans replique qu'elle diffère matériellement de celle des grands animaux, qui sont toujours affectés par un courant galvanique suffisant.

Notre intention dans ce travail que nous avons entrepris avec une grande prévention contre tous les écrits qui avoient paru sur ce sujet, consiste simplement à remplacer par des faits positifs et dénués de toute hypothèse, les travaux de nos prédécesseurs qui n'ont laissé dans l'esprit des physiologistes modernes qu'une fluctuation pénible, comme on peut s'en assurer en parcourant leurs écrits. Nous terminons, bien convaincus de la vérité des résultats que nous avons exposés et que nous rapellerons encore ici.

« 1,° Les animalcules spermatiques n'ont rien de com-

» mun avec les infusoires, si ce n'est leur stature microscopique.

» 2.° Ils sont produits par le testicule seul et ne se montrent dans cet organe que lorsque l'animal a atteint l'âge de puberté.

» 3.° Enfin, ils paroissent être le principe actif de la semence, tout comme les globules du sang sont l'élément indispensable de ce fluide. »

---

## *Explication des Planches.*

*Planche I. Figure* 1. Animalcule du cochon d'Inde grossi 3000 fois en diamètre.

*Fig.* 2. Animalcule de la souris blanche, *id.*

*Fig.* 3. Animalcule du hérisson, *id.*

*Fig.* 4. Animalcule du cheval, *id.*

*Fig.* 5. Animalcule du chat, *id.*

*Fig.* 6. Animalcule du bélier, *id.*

*Fig.* 7. Animalcule du chien, *id.*

*Planche II. Figure* 1. Animalcule du moineau, grossissement égal à 3000 fois le diamètre.

*Fig.* 2. Animalcule du coq, *id.*

*Fig.* 3 Animalcule du canard, *id.*

*Fig.* 4. Animalcule de la vipère, *id.*

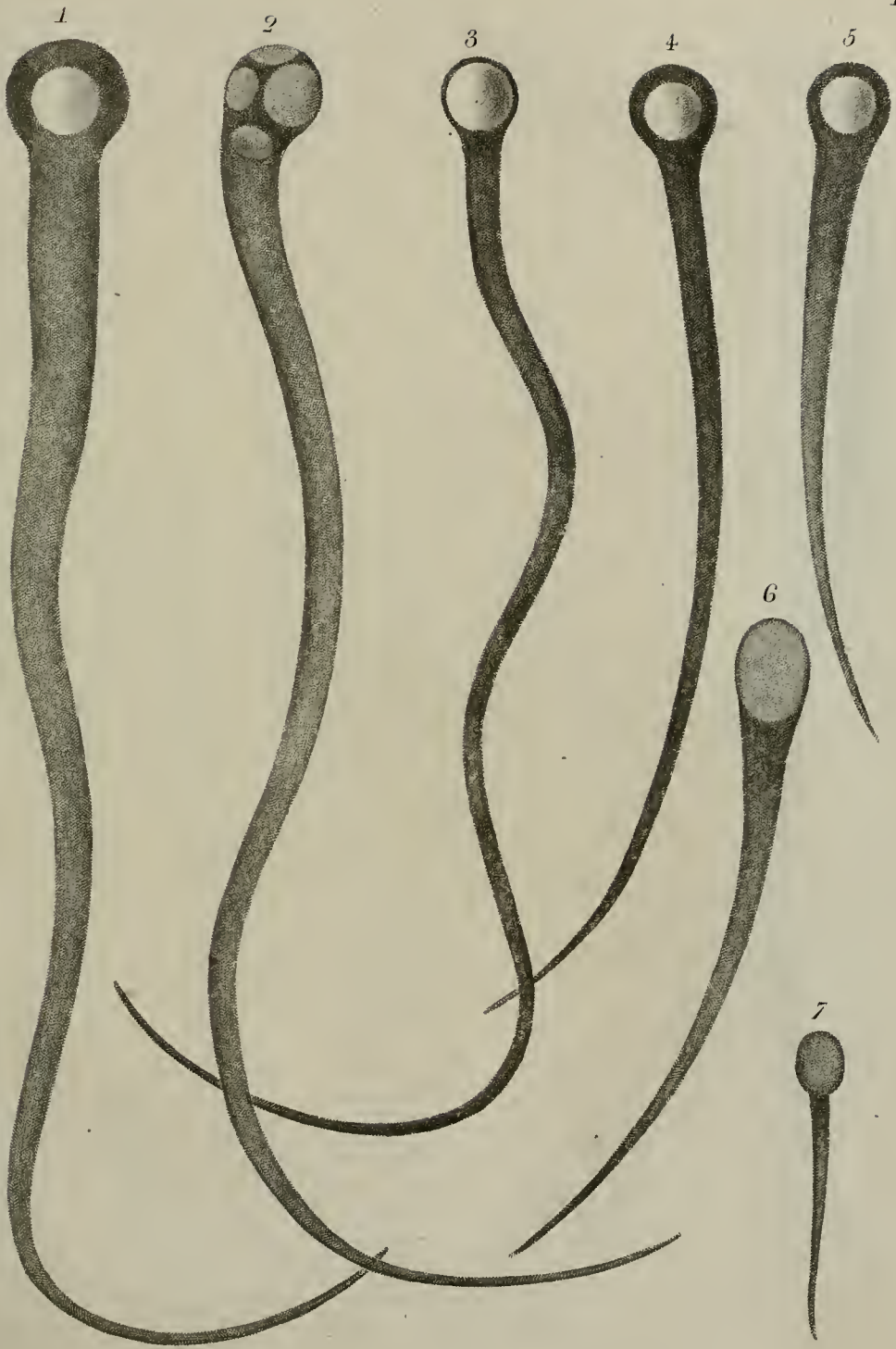
*Fig.* 5. Animalcule de l'escargot grossi 180 fois en diamètre seulement.

*Fig.* 6. Animalcule de la salamandre grossi 300 fois en diamètre, dessiné après la cessation du mouvement.

*Fig.* 7. Le même dessiné pendant la vie.

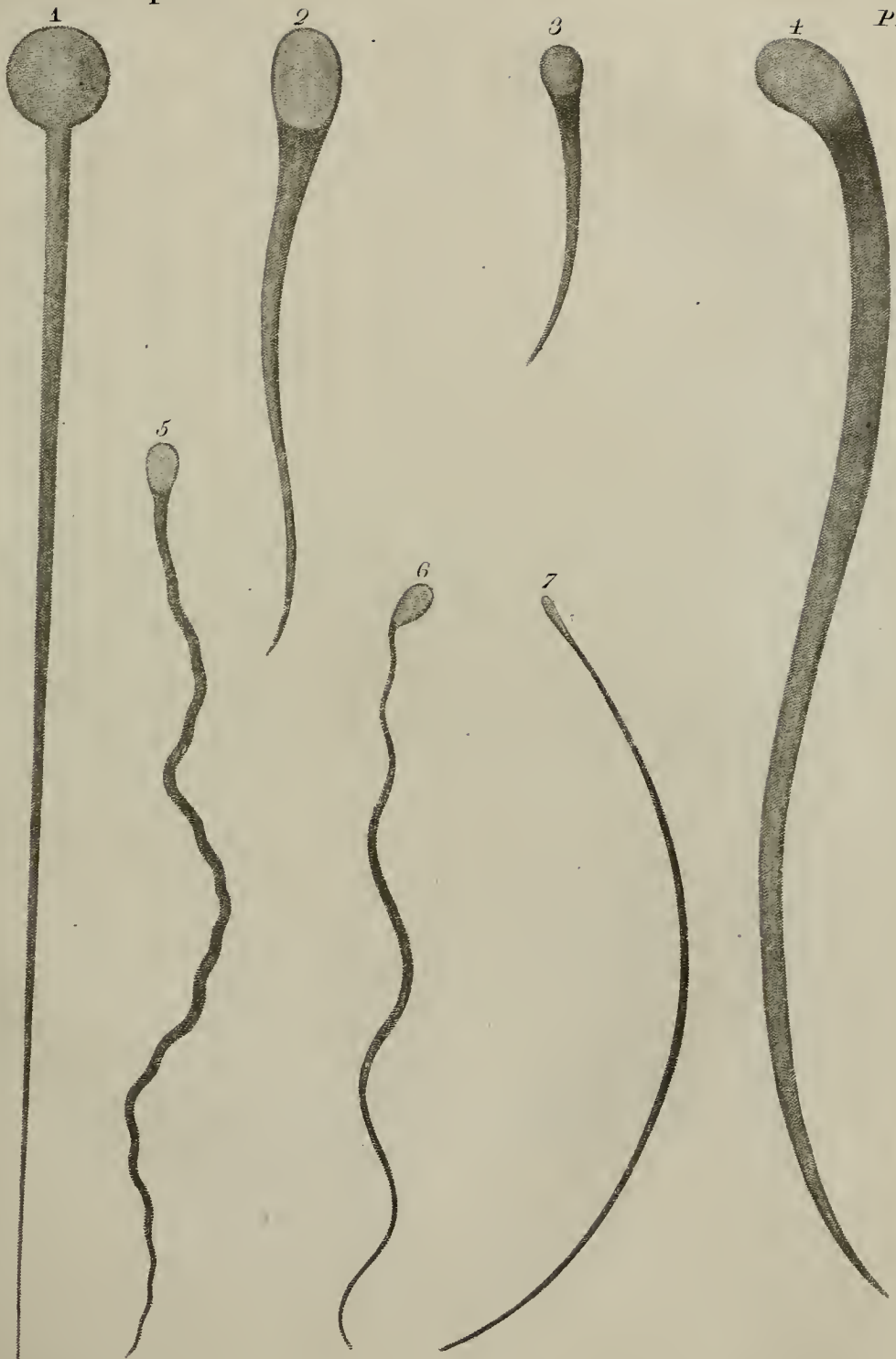
## *Tableau des mesures précises de quelques animalcules spermatiques.*

| NOM DE L'ANIMAL. | Longueur apparente | Grossissement. | Longueur réelle en fract. décim. | Longueur réelle en fract. vulg. |
|---|---|---|---|---|
| | mm | | mm | mm |
| Hérisson (Erinaceus Æuropeus.) | 20, » | 300 | 0, 066 | $\frac{1}{15}$ |
| Putois (Mustela Putorius.) | 25, » | *id.* | 0, 083 | $\frac{1}{13}$ |
| Souris blanche (Mus musculus v. alba.) | 24, » | *id.* | 0, 080 | $\frac{2}{25}$ |
| Cochon d'Inde (Mus Porcellus.) | 25, » | *id.* | 0, 083 | $\frac{1}{12}$ |
| Cheval (Equus Caballus.) | 15, » | *id.* | 0, 050 | $\frac{1}{20}$ |
| Chat (Felis Catus.) | 12, » | *id.* | 0, 040 | $\frac{1}{25}$ |
| Bélier (Ovis Aries.) | *id.* | *id.* | *id.* | *id.* |
| Bouc (Capra Hircus.) | *id.* | *id.* | *id.* | *id.* |
| Chien (Canis Familiaris.) | 5, » | *id.* | 0, 016 | $\frac{1}{60}$ |
| Moineau. (Fringilla Domestica) | 25, » | *id.* | 0, 083 | $\frac{1}{12}$ |
| Coq (Phasianus Gallus.) | 10, » | *id.* | 0, 033 | $\frac{1}{30}$ |
| Canard (Anas Boschas.) | 5, » | *id.* | 0, 016 | $\frac{1}{60}$ |
| Vipère (Colubra Berus.) | 20, » | *id.* | 0, 066 | $\frac{1}{15}$ |
| Couleuvre de Razomowsky | 30, » | *id.* | 0, 100 | $\frac{1}{10}$ |
| Orvet (Anguis Fragilis.) | 20, » | *id.* | 0, 066 | $\frac{1}{15}$ |
| Grenouille (Rana Esculenta) | 8, » | *id.* | 0, 026 | $\frac{1}{38}$ |
| Salamandre (Salamandra Cristata.) | 120, » | *id.* | 0, 400 | $\frac{2}{5}$ |
| Escargot (Helix Pomatia.) | 150, » | 180 | 0, 833 | $\frac{5}{6}$ |
| Lymnée (Helix Palustris.) | 110, » | 180 | 0, 611 | $\frac{2}{3}$ |




Dumas, Del.

Anspach, Sculpt.




Dumas, Del.

Anspach Sculp

# MÉMOIRE

## *Sur les affinités naturelles de la famille des Nymphæacées.*

Par M. DE CANDOLLE, Professeur.

(*Lu à la Société ds Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, en Mars* 1819.)

---

La place que l'on doit assigner aux Nymphæacées dans l'ordre naturel est extrêmement difficile à déterminer avec précision et a exercé la sagacité des plus habiles botanistes. Nommer MM. Richard, Corréa, Mirbel, Salisbury, Turpin, Poiteau, etc., et dire que ce sujet a long-temps exercé leur sagacité, c'est en faire sentir toute la difficulté. Il ne s'agit pas seulement de légères diversités d'opinion pour rapprocher les Nymphæacées des familles déjà considérées comme voisines, mais la discussion a lieu entre des classes différentes, et il ne s'agit de rien moins que de placer cet ordre à l'une ou à l'autre des extrémités de la série des végétaux connus. En un mot, les Nymphæacées sont-elles Endogènes ou Exogènes, Monocotylédones ou Dicotylédones, voisines des Hydrocharidées et des Orchidées, ou des Papaveracées et des Renonculacées ? La décision de cette question en entraînera une seconde, c'est de savoir à quelle classe doivent appartenir les Podophyllées qu'on ne peut guères éloigner des Nymphæacées. Nous

tenterons de la résoudre par l'anatomie des tiges, par l'examen de l'embryon, et par les comparaisons que la structure entière des fleurs et des fruits pourra faire naître avec d'autres familles dont la place est bien déterminée.

L'anatomie des tiges a été donnée par M. Mirbel, d'après le Nélumbo (ann. mus., vol. 13, tom. 34), et on y reconnoît les caractères des exogènes tels qu'ils se montrent dans un grand nombre de plantes aquatiques. Les faisceaux des fibres y sont disposés par zones concentriques; les plus jeunes sont en dehors; mais le tissu cellulaire interposé, soit entre les fibres, soit entre les couches, soit dans le canal médullaire, soit dans le tissu cortical, est beaucoup plus considérable que dans les exogènes qui frappent ordinairement nos regards et de plus on observe dans l'intervalle des couches des rangées de lacunes ou cellules aériennes disposées en anneau régulier. Ce double caractère se retrouve dans d'autres plantes aquatiques que personne ne nie être de la classe des exogènes telles que l'Hippuris et le Myriophyllum; ce que M. Mirbel a vu dans le Nélumbo, il l'a encore vu dans la tige du Nuphar jaune (ann. mus. 16, pl. 20), et je l'ai observé de même dans les deux Nénufars. M. Corréa insiste beaucoup sur l'analogie de la structure des tiges du Nélumbo et des Nymphæa avec celle des exogènes et quoiqu'il n'y admette aucun cotylédon, il n'hésite point à regarder ces plantes comme de la classe de celles où il y en a ordinairement deux. Le fait n'a d'ailleurs été revoqué en doute par aucun de ceux mêmes qui croyent que ces plantes sont monoco-

tilédones ; ils se contentent de dire que le caractère déduit de la structure des tiges n'est pas toujours d'accord avec celui qui est tiré de la graine. Voyons si réellement les Nymphæacées offrent une exception à la loi générale qui veut que les exogènes soient toutes munies de deux cotylédons opposés.

Si l'on examine la graine du Nuphar jaune, on y trouve d'abord le spermoderme qu'on enlève ; sous cette enveloppe on voit l'amande composée : 1.° d'un grand albumen farineux tronqué à sa base ; 2.° d'un corps en forme de toupie niché à la base tronquée de l'albumen vers le point où la graine tient au cordon ombilical. Ce corps a été figuré par Gærtner comme étant l'embryon et l'est en effet ; mais Gærtner ne l'a point ouvert et l'a décrit en conséquence comme étant indivis ou monocotylédoné ; l'ayant ouvert, il y a maintenant quinze ans, j'y ai fait une observation qui a depuis entraîné une foule de discussions savantes mais contradictoires. J'ai remarqué (Bull. philom. 1802, n.° 51, tom. 3, pag. 3) que l'embryon est enveloppé dans un tégument particulier auquel il adhère par sa base, si l'on fend ce tégument on y trouve deux petits lobes arrondis, charnus et opposés, entre lesquels est cachée la jeune plumule. J'ai désigné ces corps charnus comme les cotylédons et j'ai considéré le tégument comme un organe particulier aux Nymphæa. M. Mirbel (ann. mus. 116, p. 153, tom. 20) a admis en entier ma manière de voir et a représenté les mêmes organes avec un peu plus de détail. M. Correa a pensé que ce tégument particulier est une expansion de la radicule qui se replie sur elle-même et enveloppe tout l'em-

bryon. M. Richard veut, au contraire que le tégument, soit le cotylédon unique, et que tout ce qu'il renferme soit la plumule. Tout ce que nous venons de dire du nuphar est vrai du nymphéa blanc, excepté, que dans celui-ci les graines sont de moitié plus petites et que l'embryon y est presque globuleux. Quant au Nélumbo, la structure de la graine est peut-être plus extraordinaire encore ou du moins diffère assez des précédentes pour mériter une description détaillée : chaque carpelle du Nélumbo renferme une seule graine dont le tégument propre se distingue souvent assez mal du péricarpe. Cette graine n'a point d'albumen ; son embryon est très-gros, composé de deux lobes épais, charnus, opposés, un peu concaves que MM. Mirbel et Poiteau regardent comme les cotylédons ; au point de jonction de ces deux lobes est une très-petite protubérance que M. Mirbel prend pour le rudiment de la radicule qui ne se développe point; en dedans des lobes, se trouve une membrane très-mince qui enveloppe la base de la plumule : M. Richard la prend pour le cotylédon : MM. Poiteau et Mirbel pensent, au contraire, que cette membrane naît à la base des cotylédons comme dans tout le cours de la végétation de cette plante il se trouve une membrane stipulaire à la base interne de chaque feuille. A la germination les deux lobes se séparent sans changer de forme ni de consistance et laissent sortir la jeune tige qui s'élève de leur centre; cette tige porte des feuilles à quelque distance de sa base et pousse des radicelles éparses entre les lobes et les premières feuilles. M. Correa pense que les lobes sont des expansions de la radicule, que les

cotylédons manquent absolument, et que la partie qui sort par la fente des lobes est la plumule elle-même. Cherchons à apprécier ces diverses opinions et surtout à les concilier, s'il est possible, avec les faits précédemment indiqués sur le nymphæa et le nuphar. Ces trois genres sont tellement voisins par l'ensemble de leur structure qu'il est difficile d'admettre dans l'un des loix très-différentes de celles qu'on admet dans les autres.

L'hypothèse de ceux qui prennent les Nymphæacées pour monocotylédones offre cette difficulté dans un sens, celle de leurs antagonistes dans l'autre : je m'explique.

Si le tégument qui enveloppe l'embryon des nénufars est leur cotylédon, comme le veut M. Richard, il faut que dans le Nélumbo cet organe soit représenté ou par les deux lobes épais, ou par la membrane de leur base interne : dans la première hypothèse, il faudroit admettre ce qui seroit presque absurde, que le Nélumbo est dicotylédone, tandis que les nénufars seroient monocotylédones : dans la deuxième, que le Nélumbo a en dehors de ses cotyledons un organe spécial qui manque dans les nénufars.

Si le tégument qui enveloppe l'embryon des nénufars n'est pas leur cotylédon et que les deux lobes charnus et opposés, situés à l'intérieur soient deux cotylédons comme je l'ai soutenu et comme le pensent MM. Poiteau et Mirbel, alors nous aurons à chercher leurs représentans dans le Nélumbo ; ce seront, ou comme le veulent MM. Poiteau et Mirbel, les deux lobes charnus extérieurs, et alors les nénufars se trouveront avoir un organe qui manque dans le Nélumbo, ou bien les lobes extérieurs seroient, comme

le pense M. Correa les analogues du tégument de l'embryon des nénufars, et le Nélumbo seroit dépourvu de vrais cotylédons, tandis que les nénufars en auroient deux. Ainsi, quelque soit l'hypothèse qu'on adopte, il faut de nécessité que ces deux genres, quoique très-voisins, présentent un disparate marqué dans la structure de leur embryon, il faut de nécessité admettre ici une exception aux lois générales. Voyons cependant celle de ces diverses manières de voir qui réunit le plus de probabilité ou qui fait la moindre exception aux règles connues dans les autres végétaux : 1.° Si l'on suppose que le tégument externe des nénufars est un cotylédon qui renferme la gemmule, et qu'il est représenté dans le Nélumbo par la membrane située à la base des deux lobes charnus, il faut aussi supposer que c'est un embryon sans radicule. Première exception ; 2.° que le cotylédon enveloppe entièrement la gemmule, sans aucune espèce de fente ni de fissure latérale. Deuxième exception ; 3.° que les deux premières feuilles de la gemmule sont opposées, ce qui n'a lieu dans aucune monocotylédone. Troisième exception ; 4.° que la radicule du Nélumbo s'épanouit en deux lobes très-grands et séparables, ce qui n'est connu dans aucune plante. Quatrième exception ; 5.° que les organes qui rempliroient le rôle de cotylédons dans les Nymphæacées seroient incapables d'en remplir les fonctions : en effet, les cotylédons de tous les végétaux connus, sont ou charnus, dépourvus de stomates, et doivent être considérés comme des magasins de nourriture préparée d'avance pour la jeune plante, ou minces foliacés munis de stomates et sont alors

susceptibles de préparer l'aliment de la jeune plante. Dans l'hypothèse que je combats, le cotylédon des Nymphæacées seroit membraneux, et cependant dépourvu de stomates, c'est-à-dire, qu'il ne renfermeroit point de nourriture, et ne pourroit point en préparer. Je ne dis pas que cela soit absolument impossible, mais je dois noter ce fait comme une cinquième et grave exception aux lois connues.

2.° Les opinions des naturalistes qui admettent les Nymphæacées parmi les dicotylédones se sousdivisent en deux: savoir, celle de M. Correa et la mienne qui paroît conforme à celle de MM. Poiteau et Mirbel.

Dans l'hypothèse de M. Correa, le tégument externe des Nénufars et les deux grands lobes charnus du Nélumbo seroient une expansion extraordinaire de la radicule, les deux lobes charnus et internes des Nénufars seroient les cotylédons qui manqueroient dans le Nélumbo. Cette idée offre déjà beaucoup moins de difficultés que la précédente : la famille des Convolvulacées nous montre déjà un exemple de genres voisins, les uns munis, les autres dépourvus de cotylédons ; les embryons du Pekéa et de plusieurs autres genres offrent déjà des exemples de radicules très-grosses. Mais voici cependant quelques considérations qui me paroissent dirimentes contre cette théorie : 1.° à l'exception du Lecythis, nous ne connoissons encore parmi les végétaux vasculaires que des plantes dépourvues de feuilles qui manquent de cotylédons, et il faudroit admettre que le Nélumbo est dans ce cas insolite ; 2.° nous avons bien quelques exemples de radicules épaisses, mais aucun de radicule réfléchie sur elle-même

de manière à envelopper partie ou totalité de l'embryon; 3.° Si les deux lobes charnus du Nélumbo sont des expansions de la radicule, pourquoi y a-t-il à leur base une membrane comme à la base des feuilles ordinaires de la plante? enfin, si le tégument des Nénufars est l'analogue des lobes épais du Nélumbo, pourquoi cette même membrane n'existe-t-elle pas à sa base?

Toutes ces difficultés me paroissent, je l'avoue, s'évanouir dans la manière dont je considère ces parties; j'admets : 1.° que le tégument externe des Nénufars est un sac propre à ces plantes et dont j'ignore la nature; 2.° que les deux corps charnus et opposés sont les cotylédons; 3.° que dans le Nélumbo les deux corps charnus sont les cotylédons, et que le tégument externe ou manque absolument ou plutôt est soudé avec les cotylédons, de manière à se rompre en deux parties avec eux; 4.° qu'enfin, dans les uns et dans les autres la radicule est réduite à un moignon très-court et qui ne prend aucun développement. Cette hypothèse a seule, parmi toutes celles qui ont été proposées, l'avantage de concilier, dans une description commune, les structures en apparence si diverses des deux sections des Nymphæacées, d'attribuer l'usage de nourrir la plante à des organes charnus comme le grand nombre des vrais cotylédons, d'expliquer l'opposition de ces parties, et la position de la membrane stipulaire située à leur aiselle comme à l'aisselle des feuilles ordinaires de ces plantes. Elle admet cependant quelques exceptions aux lois générales : 1.° l'existence d'un sac particulier autour de l'embryon des Nymphæacées. Ce sac seroit une espèce d'arille

ou de pellicule interne qui entoureroit l'embryon comme l'arille ou la pellicule entourent la graine dans certaines familles : il ne seroit pas plus extraordinaire qu'il n'existât pas dans d'autres familles, qu'il ne l'est de voir l'arille ou la pellicule envelopper certaines graines et manquer absolument dans d'autres. Je serois assez porté à penser avec M. Correa que ce sac est une expansion insolite de la radicule, mais comme aucun fait à moi connu n'a prouvé cette ingénieuse hypothèse, qui est d'ailleurs étrangère au fond de cette discussion, je désignerai ce sac comme un organe particulier, sous le nom de *saccule* (sacculum), sans rien préjuger sur sa nature. L'idée que ce saccule puisse être libre dans les Nénufars et soudé avec les cotylédons dans le Nélumbo n'est pas plus extraordinaire que la soudure des cotylédons entr'eux, qu'on admet cependant sans hésiter dans la Capucine et dans quelques autres plantes, que la soudure du spermoderme avec le péricarpe, ou du péricarpe avec le calice que l'on est obligé de reconnoître dans près de la moitié du règne végétal;

2.° Le non-développement de la radicule des Nymphæacées par ses extrémités est une exception à la structure ordinaire de la plupart des végétaux; mais observons d'abord que cette exception est admise dans toutes les hypothèses faites sur les Nymphæacées. Remarquons de plus que M. Mirbel l'a expliqué d'une manière très-ingénieuse, soit par la comparaison avec la structure de l'amande ordinaire, soit par l'analogie avec les faits obtenus par voie expérimentale par MM. Vastel, Thouin, Desfontaines et Labillardière sur des graines de Courge. J'ajouterai que

dans bien des plantes à radicule épaisse cet organe prend très-peu de développement et donne simplement comme la tige elle-même naissance à des radicelles ; ces radicelles dans les Nymphæacées naissent au-dessus des cotylédons ; mais ce phénomène a lieu, quoique plus tard, dans presque toutes les plantes rampantes, et surtout dans les plantes aquatiques.

3.° L'inégalité du volume comparatif des organes que je prends pour cotylédons dans les deux sections de la famille sembleroit encore une objection contre moi, mais c'est au contraire une confirmation de mon opinion ; car cette inégalité se trouve d'accord avec l'absence ou la présence de l'albumen. Dans les Nénufars qui ont un albumen les cotylédons sont petits : dans le Nélumbo où l'albumen manque, les cotylédons sont fort grands. D'ailleurs on trouve des diversités bien plus grandes entre les genres de certaines familles, les Légumineuses, par exemple, dont personne ne contestera la coordination. On pourroit soupçonner que là où les cotylédons sont enfermés dans un sac comme dans les Nénufars, ils n'ont pu absorber toute l'eau de l'amnios, que celui-ci s'est transformé en albumen et que les cotylédons sont restés très-petits, Tandis qu'au contraire, là où les cotylédons n'étoient pas enveloppés dans un sac (ou ce qui revient presqu'au même étoient greffés avec lui), ils ont pu absorber toute l'eau de l'amnios et alors il n'y a point eu de résidu ou d'albumen et les cotylédons sont devenus fort grands.

Je crois donc que cette hypothèse est celle qui admet dans la structure des Nymphæacées le moins d'exception

aux lois générales, qu'elle est la seule qui rende raison des rapports des genres entr'eux, et nous verrons tout-à-l'heure qu'elle s'accorde encore avec ce que nous savons des caractères des classes et des familles avec lesquelles les Nymphæacées ont quelques rapports réels.

Si nous examinons les caractères communs aux dicotylédones et aux monocotylédones, nous verrons dans la structure des Nymphæacées quelques traits propres à résoudre la question :

1.° Les feuilles de ces plantes avant leur développement ont une vernation involutive, c'est-à-dire que leurs deux bords sont roulés en-dessus la côte moyenne servant d'axe : or, ce mode d'enroulement n'a été encore à ma connoissance observé que dans des dicotylédones, et quoique je ne veuille pas nier qu'il ne fut possible dans les monocotylédones, il faut cependant avouer que sous ce rapport les Nymphæacées se rapprochent mieux des dicotylédones;

2.° Le suc de la tige des Nymphæacées est d'après M. Salisbury un peu laiteux, et on ne connoît point de plantes à suc laiteux parmi les monocotylédones ;

3.° Les parties de la fleur des Nymphæacées sont toutes en nombre quaternaire ou quinaire ; savoir, quatre ou cinq sépales, plusieurs rangées de pétales et d'étamines alternes avec les sépales et alternes entr'eux et toutes composées de quatre ou cinq pièces. Or, les nombres quaternaires et quinaires sont très-rares dans les monocotylédones, et très-fréquens dans les dicotylédones ;

4.° Le nombre total des tégumens floraux ne passe jamais dans les Monocotylédones 6 ou 9, c'est-à-dire

deux ou trois rangées de trois, il s'élève beaucoup plus haut dans un grand nombre de dicotylédones, notamment dans les magnoliacées, les renonculacées, etc., qui sous ce rapport ressemblent aux Nénufars. Ainsi, plusieurs traits généraux de la structure des Nymphæacées ont déjà plus de rapports avec les dicotylédones qu'avec les monocotylédones. Cherchons maintenant à les comparer avec les familles qui peuvent offrir quelqu'analogie; mais pour donner plus de précision à cette comparaison, exposons d'abord la véritable structure de la fleur des Nymphæacées.

Le pédoncule de ces plantes est constamment solitaire, cylindrique, dépourvu de bractées et terminé par une seule fleur. Le réceptacle ou torus de cette fleur mérite d'abord notre attention; ce réceptacle est très-grand, très-développé dans toutes les Nymphæacées et porte les autres organes d'une manière assez singulière; dans le Nélumbo le torus est en forme de cone renversé, à sa base il porte le calice les pétales et les étamines assez rapprochés les les uns des autres; à son sommet il est évasé en un disque plane dans lequel sont nichés de douze à vingt carpelles distincts les uns des autres, et placés dans autant de petites alvéoles du torus. Chaque carpelle ou fruit partiel se termine par un stile très-court et un stigmate arrondi et renferme une graine (peut-être originairement deux) attachée au sommet et par conséquent pendante dans le péricarpe. Cette structure semble au premier coup-d'œil bien différente de celle des Nénufars où l'on a coutume de dire qu'il n'y a qu'un ovaire couronné par un stile rayonnant: mais elle en diffère peu en réalité.

Dans le Nymphæa blanc, on trouve le torus très-développé, qui enveloppe complètement les carpelles au lieu de les porter dans les alvéoles de sa surface. C'est ce torus développé qu'on a coutume de regarder comme l'ovaire de la fleur. Ce torus porte le calice, les pétales et les étamines comme dans le Nélumbo, mais disposés d'une manière un peu différente : les sépales sont comme dans le Nélumbo à la base du torus. Les pétales naissent comme dans le Nélumbo sur le torus, alternes avec les sépales, mais leur base est soudée avec le torus, de manière à ce que leur limbe ne devient libre qu'à une certaine distance du calice : il en est de même des filets des étamines qui sont aussi soudés avec le torus et ne sont libres que vers le sommet. Si l'on examine la structure interne de cet organe, on y trouve un certain nombre (ordinairement seize) de carpelles membraneux et renfermant plusieurs graines ; ces carpelles, qu'on appelle ordinairement des loges sont disposées en rayonnant autour d'un axe idéal et central ; ils sont composés d'une membrane très-mince, continue dans toute son étendue, et chaque carpelle est séparable sans déchirement des deux qui l'avoisinent et même du torus ; c'est ce qu'on voit assez facilement lorsqu'on examine le fruit avant sa maturité absolue, car à la maturité totale toutes les parties baignées par une pulpe gélatineuse deviennent impossibles à distinguer. Chaque carpelle se prolonge à son sommet en un stigmate qui sort par la sommité du sac formé par le torus et ces seize stigmates en s'épanouissant à la surface de cet organe, restent plus ou moins soudés ensemble, de manière à former

un plateau rayonnant, semblable à celui des Pavots et composés d'autant de rayons qu'il y a de carpelles ou de prétendues loges dans le fruit. Je ne puis pas mieux comparer le fruit du Nymphæa qu'à l'orange qui est connue de tout le monde; les loculamens ou carpelles du Nymphæa sont comme dans l'orange, verticillés autour d'un axe commun, séparables les uns des autres, formés par une membrane continue et indéhiscente, enveloppés en entier dans un tégument particulier et prolongés à leur sommet, en autant de stiles plus ou moins soudés ensemble. Mais dans l'orange les graines sont attachées à l'angle interne de chaque carpelle; dans le Nymphæa, ces graines adhèrent à la totalité des parois latérales de chaque carpelle. Cette attache latérale des graines sur la face entière des parois ne se retrouve que dans les Pavots, qui comme nous le verrons tout-à-l'heure, ont les plus grands rapports avec les Nénufars. Avant de les mentionner, disons quelques mots de la structure des autres genres de la famille des Nymphæacées.

Les Nuphars ou les Nénuphars jaunes, que tous les botanistes s'accordent aujourd'hui à considérer comme un genre bien distinct des blancs, tiennent le milieu entre la structure du Nélumbo et celle du Nymphæa: le torus s'y prolonge comme dans le Nymphæa, de manière à envelopper complètement les carpelles qui sont polyspermes et parfaitement semblables à ceux du Nympæa. Mais les sépales, les pétales et les étamines sont attachés à la base de ce torus comme dans le Nélumbo et ne se soudent

point avec lui dans aucune partie de leur étendue. Au contraire, dans le quatrième genre de la famille, l'Euryale, les étamines et les pétales sont comme dans le Nymphæa soudés avec le torus dans la plus grande partie de sa longueur; et de plus, le calice lui-même a ses sépales soudés avec ce torus, de manière qu'en considérant le fruit dans sa totalité, on a eu quelque raison de dire qu'il étoit infère, quoiqu'on sache bien que des fruits infères sont en général impossibles là où les étamines ne sont pas attachées au calice. Cette manière de décrire les Nymphæacées étant tout-à-fait différente de celle à laquelle on est accoutumé, je dois la justifier par quelques exemples et en faire sentir la justesse et les avantages.

Que le singulier évasement qui porte les ovaires du Nélumbo, soit le receptacle de la fleur, c'est ce dont conviennent aujourd'hui tous les botanistes et notamment MM. Salisbury, Richard, Mirbel, Poiteau, Turpin, Sims, c'est-à-dire, tous ceux qui ont décrit la plante; c'est un organe analogue à bien des égards avec la partie pulpeuse qui porte les ovaires des Fraisiers; mais les étamines des Fraisiers étant attachées au calice et non au torus, celui-ci reste beaucoup plus isolé; on trouvera plus d'analogie en examinant le tubercule épais qui dans le *Cleome gigantea* porte au centre le pistil et sur les bords les étamines et les pétales.

Maintenant, si le corps en cône renversé qui porte les ovaires du Nélumbo, au lieu d'être plat à sa surface étoit en forme de poche concave, et que les carpelles y fussent enveloppés en entier sauf leurs stigmates, nous aurions

exactement la structure des Nénuphars jaunes. Veut-on un exemple de cette structure, on en trouve un qui ne me paroît pas contestable quoique dans une famille bien éloignée de celle-ci. L'urcéole qui enveloppe l'ovaire des carex est de même un prolongement du torus ou réceptacle qui entoure et cache l'ovaire : cet urcéole des carex est ouvert à son sommet pour donner issue à un stigmate, mais il me paroît certain que dans les Scléria il est clos et soudé avec la graine, la cupule qui entoure la base de l'ovaire des conifères et notamment de l'If, est un organe analogue qui est assez grand dans l'Ephédra pour envelopper l'ovaire presqu'entièrement. Dans ces familles l'urcéole n'enveloppe qu'un ovaire, mais nous pouvons citer des faits plus analogues à la famille qui nous occupe parmi celles où se trouvent plusieurs ovaires.

Si nous examinons les Pivoines en herbe, nous trouverons leurs ovaires qui sont très-gros et au nombre de deux à cinq entourés à leur base par une légère protubérance du torus : cette protubérance est dentée et irrégulière. Dans le Pivoine en arbre ou le Moutan, cette protubérance est beaucoup plus saillante et embrasse la base des ovaires; il existe même une variété de cette espèce ou peut-être une espèce voisine, le *Pœonia papaveracea* d'Andrews, dans laquelle l'expansion du disque ou l'urcèole est très-développé et enveloppe complètement les ovaires, de manière à ne laisser sortir au-dehors que les stigmates. Aussi Andrews a-t-il décrit son espèce comme ayant un ovaire unique et divisé intérieurement en plusieurs loges, tandis qu'il est évident que ce sont plusieurs

c
c
b
a
a
a
d
1
e
b
f
a
2
e
b
c
b
e
d
c
b
f
a
3
a
b
c
4
d
a
b
5
c

a
b
c
d
e
f
g
6

7
a
b
c
a
b
c
d
e
f
g
h
i
8
a
9
b
b
c
d
c
a
10
11
12
a
b
c
14
15

carpelles enveloppés dans un urcéole. Or, c'est précisément ce qui arrive dans les Nénuphars. M. Robert Brown qui a le premier fait sur la *Pæonia papaveracea* l'observation piquante que je viens de rapporter, a vu une fois l'une des dents de l'urcéole de la *Pæonia moutan* porter une anthère et semble disposé à croire que cet urcéole est par sa nature analogue aux filets des étamines : je suis loin d'attaquer cette opinion qui s'accorde avec un grand nombre de faits, mais sans rien préjuger sur la nature de cet organe, je me borne à affirmer qu'il ne fait pas partie essentielle du fruit proprement dit, mais que les carpelles soit solitaires, soit multiples peuvent être dans certains cas enveloppés en tout ou en partie par une expansion du torus.

Il suit de là : 1.° qu'il est des fruits en apparence uniques et multiloculaires qui sont en réalité composés de plusieurs carpelles enfermés dans un urcéole, tels sont ceux de Nymphæacées, et de quelques Pivoines.

2.° Que lorsque cet urcéole existe, il peut ne porter les parties de la fleur qu'à sa base, ou bien celles-ci peuvent être soudées plus ou moins complètement avec lui de manière à former, ou ce qu'on a appelé l'insertion pleurogitique des étamines du Nymphæa blanc, ou le fruit infére de l'Euryale. Je pense maintenant que c'est de cette manière qu'il faut considérer la structure de l'Eupomatia et que ce genre, ainsi que M. Robert Brown l'avoit indiqué, rentre sous ce rapport dans les Anonacées précisément comme l'Euryale dans les Nymphæacées. Je suis même porté à croire qu'il existe quelque chose d'analogue dans

certaines Magnoliacées, et que l'enveloppe externe et irrégulièrement déhiscente, si bien observée par M. Richard, dans le fruit du Talauma, n'est peut-être autre chose qu'une expansion du disque qui dans cette famille, comme dans les Nymphæacées porte les sépales, les pétales, les étamines et embrasse plus ou moins les ovaires.

Ces considérations sur la structure réelle des fruits m'entraîneroient beaucoup au-delà des bornes de ce Mémoire, et je reviens à l'examen des rapports des Nymphæacées avec les familles qu'on leur a comparées.

Les Nymphæacées ayant en réalité plusieurs ovaires, il faut les mettre en parallèle avec les familles où l'on rencontre cette structure. Nous trouvons d'abord parmi les monocotylédones les Alismacées, qui seules dans toute la classe ont des ovaires nombreux. Mais les étamines y sont périgynes et non hypogynes, de sorte que lors-même qu'on supposeroit les Nymphæacées monocotylédones, on auroit bien de la peine à les en rapprocher. Quant aux Hydrocharidées, elles s'écartent des Nymphæacées par l'unité de leur ovaire, l'adhérence du calice avec lui, la position périgyne des étamines, etc.

Si au contraire, nous cherchons la place des Nymphæacées supposées dicotylédones, nous arriverons à des résultats beaucoup plus satisfaisans; ces plantes sont évidemment de la classe des Thalamiflores (Polypétales hypogynes de Jussieu), et se placent assez bien entre la première et la seconde des cohortes que j'ai proposées à la page 125 du 1.er volume du *Systema vegetabilium*, ou en d'autres termes entre les Renonculacées et les Pa-

pavéracées, non loin des Magnoliacées, des Anonacées, et même des Berbéridées.

Si nous comparons la structure des Nénufars avec celles des Pivoines herbacées, nous y trouverons des rapports sensibles. Dans l'un et l'autre genre, un tronc charnu, épais, horizontal ou oblique donne naissance en-dessous à des fibres radicales, en-dessus aux parties ascendantes: les pétioles des feuilles se dilatent à leur base en larges membranes; les fleurs sont grandes, le calice est persistant à sépales souvent colorés en dedans; les pétales sont alternes avec les sépales: les étamines en grand nombre attachées à la base du torus; celui-ci se prolonge dans les Pavots, comme dans les Nénufars, de manière à envelopper en entier les ovaires dont les stigmates seuls sont visibles au-dehors. Mais dans les Pivoines, comme dans toutes les Renonculacées les graines sont attachées dans chaque carpelle au bord de la suture, et par conséquent à l'angle intérieur, d'où résulte que quand ils viennent à se souder pour former un fruit unique comme dans les Nigelles les graines sont attachées à l'angle interne de chaque loge. Dans les Nénufars, au contraire, les graines sont attachées sur les disques latéraux des carpelles, de sorte que lorsque ceux-ci sont soudés, les graines paroissent fixées aux cloisons des loges du fruit et non au centre.

Ce dernier caractère est commun aux Nénufars et aux Pavots, et si nous comparons la structure du Nénufar jaune, par exemple, avec celle du Pavot, nous y trouverons des rapports très-remarquables: ces rapports ont

de tout temps frappé les yeux. Dioscoride dit déjà que le fruit du Nénufar ressemble à celui du Pavot, et le nom de *Papaver palustre*, que les premiers botanistes, à la renaissance des lettres donnoient, aux Nénufars peint assez bien ces végétaux. On trouve dans une fleur de Pavot un nombre de sépales et de pétales sous-multiple de celui des Nymphæa et un grand nombre d'étamines insérées comme dans les Nénufars sur le torus ou sur la base de l'ovaire. Le fruit des Pavots est composé de plusieurs carpelles disposés en rayonnant autour d'un axe fictif. Ces carpelles ressemblent à ceux des Nénufars, en ce qu'ils portent leurs graines sur leurs faces latérales et sur le disque entier de ces deux faces; caractère qui dans le règne végétal ne se retrouve que dans ces deux genres. Mais dans le Pavot les carpelles sont pour ainsi dire incomplets, c'est-à-dire que leurs parois latérales ne se prolongent pas jusqu'au centre du fruit : ces carpelles sont chez l'un et l'autre genre assez enveloppés dans un prolongement du torus qui est soudé avec leur face externe et les recouvre en entier sauf les stigmates : ceux-ci naissent de chaque carpelle et se soudent ensemble en un disque rayonnant qui couronne le fruit; si l'on doute de la présence du torus autour du fruit des Pavots, il est aisé de s'en convaincre en jetant les yeux sur une tête de Pavot à l'époque de la maturité; on y voit les petites valves des carpelles qui s'ouvrent en dehors, mais qui sont retenues et comme bridées par un enveloppe générale qui est évidemment continue avec la portion du torus à laquelle les étamines sont insérées. Le fruit du Nénufar jaune est donc en réa-

lité plus voisin de celui du Pavot qu'il ne l'est du Nélumbo et peut-être que le Pavot ne l'est des Chélidoines : essayons cependant de montrer comment cette structure du Pavot se concilie avec celle des autres Papavéracées.

Chaque carpelle de Pavot, quoique continu, peut être considéré comme composé de trois pièces séparables à la maturité, deux latérales qui portent les graines à leur face interne, et une troisième dorsale qui ne porte point de graines. Ces carpelles sont tous disposés autour d'un axe fictif et enveloppés dans la membrane qui est le prolongement du torus : les parois latérales des deux carpelles voisins sont soudés ensemble par leur face externe, de manière à former ce qu'on appelle une cloison incomplète, partant du bord pour atteindre le centre. La valve dorsale se refléchit à la maturité par son sommet, mais comme elle est retenue en place par la membrane du torus, elle ne peut s'ouvrir que très-légèrement ; dans le Méconopsis et l'Argémone on retrouve la même structure des carpelles, avec cette seule différence que le torus ne se prolonge pas sur eux, ou s'y prolonge en membrane extraordinairement fine, de sorte que les valves dorsales peuvent s'ouvrir beaucoup plus complètement. Une seconde différence est sensible entre les fruits du Pavot et ceux des autres Papavéracées. Dans le Nénufar, les bords latéraux des carpelles se prolongent jusqu'au centre du fruit ; dans les Pavots ils s'arrêtent avant le centre, de manière que chaque carpelle est béant du coté interne ; dans le Méconopsis les valves latérales sont encore plus courtes, mais portent toujours les graines : dans l'Argémone elles sont tellement courtes

qu'à peine on peut les reconnoître, mais elles portent toujours les graines de la même manière, c'est-à-dire sur deux rangées, l'une d'un côté, l'autre de l'autre. Ce sont ce qu'on y appelle les sutures ou placentas intervalvulaires, ces sortes de nervures représentent donc réellement les valves latérales des carpelles du Pavot et comme elles, se prolongent au sommet pour former les stigmates. Telle est la modification qui explique comment les fruits en apparence si disparates du Pavot et de la Chélidoine appartiennent à la même structure. Une troisième différence se trouve encore entre les fruits des Papavéracées, mais elle est purement numérique. Dans les Pavots on trouve de quatre à vingt carpelles disposés autour de l'axe fictif, il n'y en a que quatre à sept dans le Méconopsis et l'Argémone, trois à quatre dans le Rœmeria, deux dans les Chélidoines et le Glaucium, et de là dans les Corydalis, les Cruciféres et les Cléomés. Ces dégradations de forme se confirment toutes les unes par les autres et me semblent montrer de la manière la plus évidente les vrais rapports des Papavéracées entr'elles et de celles-ci d'un côté avec les Cruciféres, de l'autre avec les Nymphæacées : je reviens à ces dernières; quelques traits particuliers de leur structure se retrouvent encore dans quelques Papavéracées anomales, ainsi, la Sanguinaria a comme les Nénufars une tige épaisse souterraine qui émet en-dessous des radicules, en-dessus des feuilles radicales pétiolées, des pédoncules nus et uniflores, et ses pétales sont disposés sur plusieurs rangées successives comme dans les Nénufars. La Bocconia a comme les Nymphæa la graine enveloppée

dans une espèce d'arille pulpeux. Enfin, toutes les Papavéracées ont le suc propre laiteux, et M. Salisbury a fait la même observation sur les tiges des Nymphæacées.

Les différences de ces deux familles sont donc si légères qu'on peut les réduire à ceci : 1.° les sépales du calice sont articulés sur la tige et par conséquent facilement caducs dans les Papavéracées ils sont continus avec le pédoncule et par conséquent ordinairement persistants dans les Nymphæacées; 2.° ces sépales sont au nombre de deux seulement dans les Papavéracées, de quatre et rarement cinq dans les Nymphæacées, mais observons que les autres rapports des Papavéracées sont avec des familles qui ont quatre sépales, et que les différences numériques des sépales sont ici d'accord dans celles des pétales; 3.° les anthères des Nymphæacées sont adnées aux filamens par leur face externe, celles des Papavéracées sont attachées par leur base; 4.° les fruits desNymphæacées sont réellement indéhiscens, c'est-à-dire qu'ils ne s'ouvrent que par la destruction plus ou moins irrégulière de leur tissu; ceux des Papavéracées s'ouvrent toujours spontanément quoique souvent d'une manière peu prononcée; 5.° l'albumen des Papavéracées est huileux, celui des Nymphæacées est farineux et manque quelquefois; 6.° l'embryon des Nymphæacées est revêtu d'un sac particulier qui manque dans les Papavéracées. Ces différences sont si légères et si faciles à concilier par les lois de l'anatomie qu'il est peu de familles voisines qui n'en offrent de semblables. Mais il ne suffit pas d'avoir indiqué les rapports intimes des Nymphæacées avec les Pavots et les Pivoines, il faut montrer encore que cette fa-

mille offre des rapports avec celles qui appartiennent à la cohorte des Thalamiflores à plusieurs carpelles.

Les Magnoliacées ont sans doute un port fort différent des Nymphæacées, cependant elles s'en approchent, soit par les membranes stipulaires situées à la base de leurs feuilles, soit par le nombre de leurs pétales et l'apparence de leurs fleurs, soit par leurs anthères adnées aux filamens, soit surtout par l'insertion des pétales et des étamines sur la base du fruit; ce dernier caractère se trouve aussi dans les Anonacées, dans les Renonculacées et est plus ou moins sensible dans toutes les familles de cette cohorte. C'est ce qui montre que ces familles sont parmi les Polypétales celles qui sont les plus loin d'être périgynes et ce qui a motivé l'ordre que j'ai admis dans le *Systema vegetabilium*. Observons ici en passant que l'espèce de support si remarquable dans les Capparidées qui soutient l'ovaire et porte cependant à sa base les étamines et les pétales se retrouve quoique plus court dans le Pavot, le Nénuphar jaune et même dans le Nélumbo, les Renonculacées, les Magnoliacées. Mais ajoutons qu'il ne faut pas confondre comme on l'a toujours fait le torus et le thécaphore des Capparidées. Ces deux organes sont très-distincts, notamment dans les Cléomès. Ce torus porte latéralement les pétales et les étamines et de son sommet s'élève un thécaphore, c'est-à-dire un support ou pédicelle spécial qui soutient l'ovaire. Quand le torus est très-court ou de forme globuleuse, la distinction de ces deux organes est très-claire. Quand le torus est cylindrique ou allongé elle est plus difficile, et on a dit alors très-inexactement que les étamines étoient gynandriques.

Les rapports des Nymphéacées avec les Berbéridées sont certainement beaucoup moins intimes qu'avec les Pavots, mais ils existent cependant : pour les faire comprendre il sera nécessaire que j'entre dans quelques détails sur les Berbéridées elles-mêmes.

Les Berbéridées diffèrent de toutes les Thalamiflores par la manière bizarre dont leurs anthères s'ouvrent au moyen d'une valve qui se détache de la base au sommet, mais d'ailleurs ces anthères sont adnées et à deux loges comme dans les Magnoliacées et les Nymphæacées. Le calice y est formé par deux rangées de sépales, chaque rangée se compose de deux à trois pièces. Les pétales sont en même nombre que les sépales et placés devant eux, et les étamines devant les pétales. Comme ce double caractère est au nombre des plus importans et qu'il ne se retrouve que dans les Ménispermées, on a placé les Berbéridées à côté d'elles, et tous les botanistes ont à cet égard comme à tant d'autres adopté le jugement de M. de Jussieu. Ce rapport est confirmé par ceux déduits de la structure des graines, de la position des feuilles, du nombre ternaire ou quaternaire, mais jamais quinaire des pièces florales dans les deux familles. Les carpelles paroissent dans l'une et dans l'autre essentiellement multiples, mais comme dans toutes les familles voisines ils peuvent être réduits à l'unité de deux manières : 1.° ils peuvent être soudés ensemble, c'est ce qui a lieu chez les Renonculacées dans le Nigella, chez les Dilléniacées dans le Dillénia, chez les Anonacées dans l'Anona, chez les Ménispermées, dans le Lardizabala et le Burasaia, chez les Ber-

bérídées peut-être dans le Mahonia, chez les Nymphæacées dans le Nymphæa et le Nufar, enfin, chez toutes les Papavéracées; 2.° ils peuvent être réduits à l'unité par l'avortement plus ou moins constant de quelques-uns d'entr'eux et alors les graines se trouvent attachées d'une manière excentrique et sans symètrie, c'est ce qui a lieu parmi les Renonculacées dans les Consolida et les Actæa, parmi les Dilléniacées dans le Delima, le Doliocarpus et le Davilla, parmi les Magnoliacées dans le Tasmannia, parmi les Anonacées peut-être dans le Monodora, parmi les Ménispermées dans le Cissampelos, parmi les Berbéridées dans le Berberis, le Nandina, le Léontice, le Caulophyllum, l'Epimedium et le Diphylleia, c'est-à-dire, dans presque toutes. Cet accident paroît, au contraire, n'avoir jamais lieu ni dans les Nymphæacées, ni dans les Papavéracées connues, quoique parmi ces dernières le Bocconia paroisse en être très-près.

Quant aux rapports des Berbéridées avec les Papavéracées, rapports qu'Adanson a indiqués le premier, il faut d'abord ne pas seulement avoir devant les yeux le genre Berbéris, mais du Berbéris qui, comme Linné l'a le premier démontré, a les véritables feuilles avortées et changées en épines rameuses, nous passons au Mahonia qui a les feuilles développées et ailées, de là au Nandina qui est encore ligneux, puis nous descendons aux genres herbacés, le Léontice, le Caulophyllum, l'Epimedium et surtout le Diphylléia. Ces derniers ont des rapports si frappans avec le Sanguinaria et la plupart des Papavéracées et des Fumariacées qu'il est impossible de les méconnoître.

Ces deux familles ont en commun des sépales caducs en nombre déterminé, des graines attachées latéralement et munies d'albumen et une insertion analogue dans toutes les parties de la fleur.

Mais leurs rapports sont bien plus intimes soit avec les Papavéracées, soit avec les Nymphæacées lorsqu'on fait intervenir le grouppe encore peu nombreux et mal connu des Podophyllées. Je réunis sous ce nom quatre genres qui peut-être un jour formeront deux familles, mais qui ne peuvent s'écarter beaucoup les uns des autres; savoir, Podophyllum et Jeffersonia qui forment une première tribu voisine des Berbéridées herbacées, Nectris et Hydropeltis, qui en forment une seconde voisine des Nymphæacées.

Que le Podophyllum et le Jeffersonia soient voisins des Berbéridées herbacées; c'est, je crois, ce qui sera peu contesté, car à l'exception de la déhiscence des anthères on auroit bien de la peine à établir quelque différence essentielle entr'eux et le Diphylleia qui a les feuilles peltées comme le Podophyllum, divisées en deux lobes par une fissure moyenne comme le Jeffersonia; le Podophyllum a les parties de la fleur en ordre ternaire comme le Diphylleia, le Jeffersonia en ordre quaternaire comme l'Epimedium. Le premier a le fruit charnu, solitaire et des graines attachées à un placenta latéral comme le Diphylleia, le second a un fruit capsulaire, solitaire et des graines latérales comme l'Epimedium. Dans l'un et l'autre le nombre des pétales est double de celui des sépales, comme dans les Berbéridées; et celui des étamines est ou comme dans les Berbéridées égal aux pétales, et alors elles

sont placées devant eux ou comme dans les Nymphæacées multiple des pétales et sur plusieurs rangs. Il seroit en définitif beaucoup plus facile de réunir le Podophyllum et le Jeffersonia aux Berbéridées, comme section distincte par les anthères, que de les en éloigner tout-à-fait.

Quant aux rapports des Hydropeltidées avec les Nymphæacées, ils ont été sentis pour la première fois par un botaniste de l'ordre le plus élevé, célèbre par ses connoissances et dont on admire toujours la sagacité. M. Richard montre que dans l'Hydropeltis et le Nectris l'embryon est, comme dans les Nénufars, situé à la base et en dehors de l'albumen; il trouve de grands rapports dans la forme de ces embryons qu'il regarde comme très-analogues. Ayant considéré les Nymphæa comme monocotylédones, il est entraîné à mettre ceux-ci dans la même classe, mais si, comme je crois l'avoir prouvé, les Nymphæacées sont dicotylédones, les mêmes raisonnemens le prouvent pour les Hydropeltées. Il y a même, quant à celles-ci, un argument de plus, c'est que le Nectris a les feuilles inférieures opposées, ce qui n'a jamais lieu dans les monocotylédones. Je rappellerai ici l'observation, capitale à mon avis, que j'ai faite en un seul mot dans la théorie élémentaire, c'est que la vraie différence des deux grandes classes du Règne végétal n'est pas dans le nombre des cotylédons qui est variable, mais dans leur position qui est constante; ainsi, on trouve souvent trois cotylédons dans les Renoncules, les Haricots, et un plus grand nombre dans les Pins et les Sapins, mais ce qui ne manque jamais dans les Exogènes, c'est que les cotylédons, c'est-à-dire, les

premières feuilles de la plante sont opposées ou verticillées : tantôt ces feuilles retenues comme l'a dit M. Mirbel, par une espèce de bride, restent toutes dans la même position. Tantôt elles en dévient peu-à-peu : les premières paires qui suivent sont souvent encore opposées, peu-à-peu l'une d'elles croit au-dessus de l'autre et elles deviennent ce qu'on appelle très-mal à propos éparses, et ce que Bonnet a mieux désigné sous le nom de feuilles en quinconce, parce qu'elles sont disposées en spires composées de cinq, c'est-à-dire que la sixième recouvre la première, la septième, la seconde, etc. Toutes les feuilles des Exogènes sont donc primitivement opposées ou verticillées, c'est-à-dire disposées sur un même plan horizontal, mais elles peuvent dévier de cette position pour former des spires plus ou moins alongées. L'inverse a lieu dans les Monocotylédones ou Endogènes ; leurs cotylédons, c'est-à-dire leurs premières feuilles sont alternes, on en trouve un dans le plus grand nombre, deux dans le Cycas, peut-être trois, quatre ou cinq dans les graminées, mais jamais il n'y en a qu'un dans chaque plan horizontal ; c'est dans ce sens que le terme de monocotylédone peut être conservé. Ces cotylédons ou premières feuilles forment donc à la base des tiges, tantôt des rangées disposées alternativement d'un et d'autre côté d'où proviennent les feuilles distiches si communes dans cette classe, tantôt des spires plus ou moins prolongées d'où proviennent les feuilles en spirales simples ou multiples qu'on y observe si fréquemment ; lorsque les feuilles alternes sont très-rapprochées deux à deux, elles simulent des feuilles opposées, et c'est

ce qui a lieu dans les glumes des Graminées, et je crois dans les feuilles du *Roxhurghia gloriosoides*; lorsque les feuilles en spirale sont très-rapprochées entr'elles, elles simulent des feuilles verticillées, c'est ce qui a lieu dans les Fritillaires, dans le *Convallaria verticillata*, etc. Ainsi, lorsque dans une plante on trouve les feuilles d'en bas alternes et celles du haut opposées, ce peut être une monocotylédone lorsque c'est l'inverse comme dans le Nectris, c'est une dicotylédone. Je reviens aux Hydropeltées et à leurs rapports avec les Nymphæacées.

L'Hydropeltis a trois ou quatre sépales ; dans le premier cas il s'approche du Nectris qui en a trois, dans le second, du Nymphæa qui en a quatre, ces sépales sont persistans et colorés à l'intérieur comme dans les Nymphæacées. Les pétales sont alternes avec les sépales et assez semblables à eux comme dans les Nymphæa. Les étamines sont en nombre multiple des pétales, le double dans le Nectris, huit ou neuf fois plus grand dans l'Hydropeltis. Ces divers organes sont disposés sur plusieurs séries et insérés au torus comme dans les Nymphæacées, mais le torus ne se prolonge point dans les Hydropeltidées, de manière à envelopper les ovaires, de sorte que ceux-ci sont libres, distincts et non enfermés dans cette espèce de sac qui les masque dans les Nénufars. Les ovaires des Hydropeltidées sont multiples (6-18, dans l'Hydropeltis, 2 dans le Nectris) : chacun d'eux est formé d'une valve repliée sur elle-même, indéhiscente, uniloculaire, terminée par le style et paroît comme le Nélumbo renfermer deux ovules dont un avorte. La graine est pendante dans

le carpelle comme dans le Nélumbo, munie d'un albumen et d'un embrion qui est situé à sa base, et qui d'après M. Richard a la forme d'un petit champignon, ce qui s'éloigne très-peu de celui des Nénufars. M. Richard va jusqu'à dire que les Hydropeltidées sont plus voisines du Nénufar que le Nélumbo. Sans aller tout-à-fait aussi loin, je crois qu'elles s'en approchent beaucoup en effet, mais qu'elles en diffèrent essentiellement par leurs ovaires non enveloppés dans le torus.

Je crois donc avoir prouvé que les genres Podophyllum et Jeffersonia sont voisins les Berbéridées et les genres Nectris et Hydropeltis des Nymphæacées : il me reste à démontrer que ces deux grouppes ont entr'eux des rapports intimes. Je trouve dans l'un et dans l'autre des plantes aquatiques ou des lieux humides, à feuilles peltées, les inférieures souvent opposées, des péduncules nus, uniflores, réellement axillaires, mais qui paroissent quelquefois radicaux ou terminaux, des sépales en nombre déterminé, ordinairement trois ou quatre; des pétales disposés sur une deux ou trois séries, et chaque série composée d'autant de pétales qu'il y a de sépales. Des étamines disposées en une ou plusieurs séries; dans le premier cas devant les pétales, dans le second, les unes devant les pétales, les autres devant les sépales, toujours insérées sur le torus : des anthères attachées par leur base au sommet du filet, à deux loges s'ouvrant du côté intérieur par autant de fentes longitudinales et n'étant ni adnées comme dans les Nymphæacées, ni munies de valves comme dans les Berbéridées; des graines attachées à l'un des côtés des carpelles,

pendantes, munies d'un albumen et d'un embryon situé à sa base.

Dans cette masse de caractères communs les deux sections se distinguent par des différences légères : 1.° les vraies Podophyllées naissent dans des lieux ombragés et humides. Les Hydropeltidées dans les eaux; 2.° les Podophyllées ont souvent une tige souterraine, épaisse, horizontale comme les Nénufars; les Hydropeltidées une tige alongée, cylindrique comme les Berbéridées et les Renoncules aquatiques; 3.° les Podophyllées n'ont qu'un seul ovaire comme la plupart des Berbéridées, les Hydropeltidées en ont plusieurs. Cette dernière différence paroît considérable, mais observons que le Nectris qui a deux ovaires, semble tenir le milieu entre les deux grouppes, que le nombre très-variable des ovaires de l'Hydropeltis indique le peu d'importance de ce caractère dans cette famille, que l'attache latérale des graines dans le Podophyllum et le Jeffersonia, indique la probabilité de l'avortement d'un second ovaire, qu'enfin, dans toutes les familles voisines on trouve des genres à ovaires simples et multiples évidemment voisins. Je crois donc que ces quatre genres forment une petite famille; peut-être un jour on devra ou lui réunir ou en rapprocher davantage les fausses Renonculacées, c'est-à-dire l'Actæa, le Zanthorhiza et le Pæonia qui ont les anthères introrses, mais je les laisse à la suite des Renonculacées, soit à cause de leur port, soit à cause du nombre quinaire de leurs organes floraux. Ainsi, les affinités des diverses familles que je viens de mentionner se confirment les unes par les autres

et tendent, ce me semble, à établir sur des bases fixes l'ordre que j'ai cru devoir admettre dans les deux premiers volumes du Système du Règne végétal. Il ne faut pas perdre de vue que les familles ne sont pas liées entr'elles par des rapports assez peu nombreux pour qu'il soit possible de les faire comprendre par une simple série, qui supposeroit que chacune ne ressemble qu'à celle qui la précède et à celle qui la suit. Un ordre géographique où chacune seroit placée entre toutes celles qui lui ressemblent, pourroit seul donner une idée des vrais rapports des êtres : mais pour l'usage pratique de la science et pour la disposition des livres et des collections on est obligé d'adopter un ordre linéaire : cet ordre est nécessairement artificiel, il faut seulement faire en sorte qu'il rompe le moins de rapports possibles. Celui que j'ai adopté dans cette première cohorte est le suivant :

| | |
|---|---|
| Renonculacées. | Podophyllées. |
| Dilléniacées. | Nymphæacées. |
| Magnoliacées. | Papavéracées. |
| Anonacées. | Fumariacées. |
| Ménispermées. | Crucifères. |
| Berbéridées. | Capparidées. |

On pouroit peut-être avec quelque raison préférer celui-ci :

| | |
|---|---|
| Magnoliacées. | Menispermées. |
| Dilléniacées. | Berbéridées. |
| Anonacées. | Podophyllées. |

| | |
|---|---|
| Renonculacées. | Fumariacées. |
| Nymphæacées. | Cruciféres. |
| Papavéracées. | Capparidées. |

L'une et l'autre de ces dispositions offre quelques avantages et quelques inconvéniens, et j'avoue que dans la persuasion où je suis de l'impossibilité de représenter des rapports multiples dans une série simple, je ne mettrois pas grande importance à débattre celle des deux qui mériteroit la préférence ; j'en mettrois d'autant moins que je suis persuadé que nous sommes encore loin de connoître les vraies bases de la classification des familles de Dicotylédones comparées entr'elles ; jusqu'à ce que ce problème soit résolu, on ne pourra rien établir de positif sur l'ordre général de cette classe.

---

## *Explication des figures.*

1. Fruit du *Pœonia moutan* dessiné d'après la nature vivante On y distingue en *a* les sépales ou feuilles du calice, en *b* les debris de l'urcéole ou enveloppe membraneuse qui entouroit les ovaires, en *c* les carpelles ou fruits partiels qui dans cet individu étoient au nombre de 9, mais avortés; un de ces carpelles isolés et vu du coté intérieur est représenté en *d* pour montrer l'attache des graines aux deux bords.

2. Fruit de la variété (ou espèce voisine) du Pœonia moutan que Mr. Andrews a désignée sous le nom de *Pœonia papaveracea*, dessiné d'après un échantillon conservé dans l'alkool et envoyé par Mr. Robert Brown. La lettre *a* indique les sépales ou

feuilles du calice, au dessous mais très-près desquels se trouve une feuille florale indiquée au simple trait *g*. La lettre *b* montre ce qu'on appelleroit l'ovaire, mais ce qui est en réalité la réunion de plusieurs ovaires renfermés dans un urcéole complet légérement marqué de stries longitudinales et ouvert à son extrémité pour laisser sortir les stigmates *e*; on voit dans la figure voisine ce corps ouvert de manière à montrer les fragmens à demi détachés de l'urcéole *b*, et la portion de cet urcéole qui reste en place, et enveloppe les ovaires *c*; ceux-ci sont couronnés par leurs stigmates *e* : on les voit isolés dans la figure inférieure *d*. La lettre *f* indique le torus ou receptacle de la fleur marqué par des impressions régulières qui sont les cicatrices des pétales et des étamines.

3. Jeune fruit et germination des Nélumbium, la figure *A* est copiée de Rumphius et légérement corrigée d'après un échantillon sec; elle représente un fruit de Nélumbo de l'Inde, dessiné très-peu de temps après la fleuraison; on y voit en *a* le bourrelet qui indique la place du calyce, en *f* le bourelet qui indique le torus ou l'attache des pétales et des étamines dont les débris sont encore persistans, en *b* l'expansion du torus qui porte et enveloppe les ovaires *c c* nichés dans autant de cavités partielles; le fruit mur étant bien representé dans Gœrtner m'a paru inutile a reproduire, la figure du jeune fruit suffisant pour me faire comprendre.

4. Fruit du *Nelumbium luteum* d'après Mr. Poiteau. On le voit en *a* entier et de grandeur naturelle, en *b* le même dépouillé de son enveloppe, et montrant la division des cotylédons. en *c* le même offrant les cotylédons écartés l'un de l'autre avec la gemmule située entr'eux, en *d* la même dans un état de germination commencée.

5. Fruit du Nuphar jaune vu en *a* entier, en *b* coupé en travers, en *e* coupé en long.

6. Graines du Nuphar jaune; *a* la graine entière de grandeur naturelle; *b* la même grossie; *c* la graine dépouillée de son enveloppe et dont on a enlevé l'embryon; *d* l'embryon entier; *e* le même dépouillé du saccule; *f* le même avec les cotylédons étalés pour montrer la gemmule; *g* le même avec l'indication de la place du saccule.

7. Fruit du Nymphæa blanc; *a* entier, *b* coupé en travers; *c* le même plus jeune ou a l'état d'ovaire.

8. Graines du Nymphæa blanc; *a* de grandeur naturelle; *b* grossie; *c* isolée de l'espèce d'arille ou pellicule qui l'entoure; *d* la même grossie; *e* la même dépouillée de son enveloppe propre et dont on a enlevé l'embryon; *f* l'embryon; *g* le même grossi; *h* l'embryon avec ses cotylédons écartés; *i* le même avec les cotylédoos plus écartés pour montrer la gemmule.

9. Fruit du Pavot somnifère; *a* entier; *b* coupé en travers pour montrer la position des cloisons; *c* le stigmate isolé.

10. Graines du Pavot d'orient d'après Gœrtner; *a* de grandeur naturelle; *b* grossie a la loupe; *c* coupée en long pour montrer l'albumen et l'embryon; *d* l'embryon vu isolé.

11. Le fruit de *l'Argemone mexicana.*

12. Le fruit du *Meconopsis cambrica* d'après Vigner.

13. Le fruit du *Rœmeria hybrida*; *a* entier; *b* à moitié ouvert; c tout ouvert.

14 Le fruit du *Chelidonium majus.*

# *De l'influence des Fruits verts sur l'air avant leur maturité.*

Par M. Th. DE SAUSSURE.

( *Lu à la Soc. de Phys. et d'Hist. nat., le 7 Septembre* 1821.)

LORSQUE je me suis occupé dans *mes recherches sur la végétation* (1), de l'action des fruits verts sur l'air atmosphérique, j'ai admis qu'ils y produisent les mêmes effets que les feuilles, ou qu'ils y répandent comme elles du gaz oxigène par la décomposition de l'acide carbonique, avec cette différence, qu'à volume égal, ils en décomposent beaucoup moins. Mes expériences à ce sujet indiquent que les raisins en état de verjus, et les fruits verts du solanum pseudo-capsicum, exposés au soleil, et adhérens à la plante et au sol qui les ont fait croître, ajoutent du gaz oxigène à l'air contenu dans le vase où ils sont renfermés, tandis que les mêmes fruits dans des circonstances d'ailleurs égales, en détruisent l'oxigène, lorsque le vase dont je viens de parler contient de l'hydrate de chaux. Ce dernier absorbant l'acide carbonique qu'ils forment et qu'ils reçoivent du sol, retient l'oxigène qu'ils auroient dégagé sans cet intermède.

Dans les expériences que j'ai publiées, le dégagement

(1) Pag. 57, et 129.

du gaz oxigène n'a pas eu le même succès lorsque les fruits étoient séparés du végétal qui les portoit; ils ont comme les feuilles, absorbé le gaz oxigène de l'air à l'obscurité, en le remplaçant (au volume du fruit près) par une quantité égale de gaz acide carbonique; mais au soleil, ils n'ont décomposé qu'en partie le gaz acide produit pendant la nuit, tandis que sur la plante, ils le décomposoient en totalité. Cette différence partielle et purement accidentelle dépendoit évidemment de la déperdition de force végétative que doit éprouver un fruit qui est détaché de sa plante, et qui ne reçoit aucun aliment, et elle ne doit pas porter atteinte aux expériences qui m'ont fait admettre que les fruits verts se comportent dans l'air comme les feuilles. Ces expériences n'offroient d'ailleurs qu'une confirmation du principe qui suppose que la faculté d'émettre du gaz oxigène au soleil est essentielle aux parties vertes herbacées en état de végétation.

M. Bérard vient de publier (1) sur la maturation des fruits, un mémoire très-intéressant, dans lequel il s'est principalement occupé à déterminer leur influence sur l'atmosphère; il a mis à ses observations un soin bien digne d'éloge, il a décrit ses procédés et ses résultats avec le détail qu'exigent de pareilles expériences, il les a variées à l'infini, et il est arrivé à ce résultat remarquable, c'est que les fruits verts, dans aucune époque de leur croissance, ne se comportent comme les feuilles au soleil, qu'ils n'y décomposent pas le gaz acide carbonique,

(1) Annales de chimie et de phys. tom. 16, pag. 152.

qu'ils n'y dégagent point de gaz oxigène, et que l'unique action qu'ils exercent sur l'atmosphère dans toutes les périodes de leur végétation, est de transformer son oxigène en acide carbonique; il est même porté à croire qu'en temps égal, les fruits verts font disparoître plus d'oxigène au soleil qu'à l'ombre.

On a pu admettre cette opinion avec d'autant plus de vraisemblance que les nombreuses expériences qu'Ingenhousz (1) avoit faites précédemment avec des fruits verts détachés de la plante, et placés dans l'air au soleil sous un récipient, confirment celles de M. Bérard, tandis que les miennes étoient peu variées et décrites sans aucun détail.

Ingenhousz a observé cependant que quelques-uns des fruits qui méphitisoient l'air au soleil et à l'ombre, le corrompoient moins au soleil, et qu'ils dégageoient souvent du gaz oxigène comme les feuilles, lorsqu'ils étoient submergés dans de l'eau de source; il en a obtenu ainsi, quoique pas constamment, des petites poires vertes, des concombres, des raisins, des gousses du physalis alkekengi, du cardiospermum halicacabum, des siliques d'acacia, et des haricots (2).

(1) Ce physicien a donné à la 44e Section de ses expériences sur les végétaux, vol. 2, le titre suivant. *La faculté qu'ont beaucoup de fruits de méphitiser l'air, soit au soleil, soit à l'ombre, est très-considérable, etc.* Il croyoit que les fruits transformoient non-seulement l'oxigène mais même l'azote en acide carbonique. Il attribuoit d'ailleurs la même influence aux feuilles à l'obscurité.

(2) Expériences sur les végétaux, vol. 1, pag. 64 et vol. 2, pag. 61, 221 et suiv.

Senebier a trouvé que les fruits submergés dans de l'eau de source au soleil, donnoient dans tous les momens de leur existence un air souvent plus mauvais, quelquefois aussi bon, mais jamais meilleur que l'air atmosphérique (1).

Je vais exposer actuellement de nouvelles expériences sur un sujet qui n'étoit pas suffisamment éclairci ; ces recherches inspirent d'autant plus d'intérêt que certains fruits présentant beaucoup de substance végétale condensée dans un petit volume, semblent offrir à quelques égards des résultats plus précis que ceux des feuilles minces qui exigent en raison de leur étendue un volume d'air trop grand pour que les changemens qu'elles y produisent soient toujours bien appréciés.

Puisqu'il s'agit de reconnoître si la substance verte herbacée des fruits, considérée isolément, dégage du gaz oxigène, on doit croire que ceux dans lesquels cette couleur est très-foible, et qui sont formés d'un parenchyme jaune ou blanc très-épais, ne conduisent à aucun résultat bien déterminé; car il est reconnu (sauf des exceptions assez rares) que les matières végétales qui ne sont pas vertes, corrompent l'air au soleil et à l'ombre, quelque soit le siège où elles se trouvent, et que leur effet peut l'emporter sur celui des parties vertes. On pourroit d'après cela, ne prendre en considération, ni les pêches, ni les amandes, ni les pommes, ni les fraises dont le vert pâle, jaunâtre ou grisâtre, ou nuancé de plusieurs autres cou-

(1) Mémoires physico-chimiques sur la lumière solaire, tom. 1, p. 299.

leurs n'est pas comparable au vert pur et intense des feuilles qui accompagnent ces fruits.

*Expériences sur les légumes de pois* (pisum sativum) *à écosser, à rames.*

A. *Dégagement du gaz oxigène par ces fruits plongés dans l'eau.*

Les gousses de pois que j'ai soumises à toutes mes expériences, n'étoient pas encore parvenues à leur maturité, elles avoient huit ou neuf centimètres de long, elles étoient extérieurement et intérieurement d'un beau vert, mais un peu moins foncé que leurs feuilles; elles contenoient des semences très-tendres, blanchâtres à l'extérieur, vertes à l'intérieur, et de quatre à huit millimètres de diamètre.

Cinquante-six grammes de ces gousses occupant quatre-vingt-deux centimètres cubes, ont dégagé à la fin de Juin dans 1800 grammes d'eau de source au soleil, entre onze heures du matin, et quatre heures et demie du soir, 24 centimètres cubes d'air dépourvu d'acide carbonique : 100 de cet air étoient composés de 38,25 d'oxigène et de 61,75 d'azote.

Cette expérience faite en même temps, et dans les mêmes proportions avec de l'eau de pluie (1), a produit

(1) L'eau de pluie ne trouble pas l'eau de chaux; cependant un litre d'eau de pluie m'a fourni par une heure d'ébulition, 20 $\frac{1}{2}$ centimètres cubes d'air, dont 100 contenoient 32,83 d'oxigène, 65,67 d'azote et 1,5 d'acide carbonique.

L'eau de source que j'ai employée dans toutes mes expériences a produit

huit centimètres cubes et demi d'air, dont 100 contenoient 27, 5 d'oxigène et 72, 5 d'azote.

Pour comparer l'émission aërienne des feuilles et des tiges avec celle des fruits, j'ai fait les épreuves suivantes en même temps et avec les mêmes quantités d'eau que dans les expériences précédentes, mais en plaçant sous le récipient une moindre quantité de tiges et de feuilles.

Vingt grammes de feuilles ailées de pois, ont dégagé 34 centimètres cubes d'air, dont 100 contenoient 53 d'oxigène et 47 d'azote.

Cette expérience faite avec de l'eau de pluie a produit $8\frac{3}{4}$ centimètres cubes d'air, dont 100 contenoient 28, 25 d'oxigène et 71,75 d'azote.

Vingt grammes de tiges creuses de pois de 3 à 5 millimètres de diamètre, et qui déplaçoient 40 centimètres cubes, ont dégagé $13\frac{1}{2}$ centimètres cubes d'air, dont 100 contenoient 38 d'oxigène et 62 d'azote.

Ces résultats montrent que les parties vertes des légumes de pois se comportent comme celles des feuilles, relativement à l'émission du gaz oxigène, dans des eaux différemment imprégnées de gaz acide carbonique. L'infériorité en quantité et en pureté du gaz oxigène dégagé par les légumes, tient :

1.° A ce qu'ils offrent moins de surface.

2.° A ce qu'ils ont une couleur verte moins foncée.

3.° A ce que leur gaz étant dégagé plus lentement,

---

sous le même poids, et par le même procédé, $80\frac{1}{2}$ centimètres cubes d'air, dont 100 contenoient 75, 5 d'acide carbonique, 16, 5 d'azote et 8 d'oxigène.

offre plus de prise à l'action de l'eau qui le souille soit en l'absorbant, soit en y ajoutant de l'azote.

4.° A ce qu'ils contiennent de grandes cavités remplies d'air qui se mêle au gaz oxigène.

M. Bérard montre, comme l'avoit fait Ingenhousz, que le fluide aëriforme contenu dans les gousses du colutea arborescens, soit en général dans les cavités vertes des végétaux, a la même composition que l'air qui les environne, parce qu'il les traverse facilement; M. Bérard voit aussi que lorsqu'elles ont été pendant longtemps submergées dans de l'eau de source, elles ne contiennent que peu ou point de gaz oxigène. Ce résultat conforme à celui qu'on devoit attendre de l'effet des végétaux sur l'air à l'obscurité, a été probablement obtenu à l'ombre; car si ce chimiste eut fait l'expérience au soleil, avec des gousses bien vertes, il auroit dû les trouver remplies d'un gaz beaucoup plus pur que l'air commun (1) : ainsi dans l'expérience que j'ai faite sur les gousses de pois, elles dégageoient par expression immédiatement après leur séparation du végétal, un air dont 100 contenoient 19,3 d'oxigène, 79,2 d'azote et 1,5 d'acide carbonique; tandis qu'après leur submersion dans l'eau de source au soleil, on en exprimoit un air, dont 100 contenoient 30 d'oxigène, 69 d'azote, et 1 d'acide carbonique, quoique j'eusse empêché par un treillis en fil de laiton placé sous le récipient, qu'elles ne fussent en contact avec le gaz qu'elles avoient dégagé. Ces résultats concourent à prou-

(1) Ingenhousz, Expér. sur les végétaux, vol. 2, pag. 61.

ver que l'acide carbonique est décomposé dans l'intérieur des végétaux.

B. *Influence des légumes de pois sur l'air atmosphérique pendant la nuit.*

Les gousses de pois soumises à toutes mes expériences dans l'air, étoient semblables à celles dont j'ai parlé précédemment. J'en ai placé six au coucher du soleil, dans 965 centimètres cubes d'air, sous un récipient fermé par du mercure; elles pesoient $23\frac{1}{2}$ grammes, et occupoient $34\frac{1}{2}$ centimètres cubes : leurs pédoncules longs de quatre ou cinq lignes, trempoient dans huit ou dix grammes d'eau contenue dans un vase fixé sous le récipient. Au bout de douze heures de séjour à l'obscurité, elles ont produit dans leur atmosphère une diminution de volume, ou fait une inspiration égale à 18 centimètres cubes, avec les corrections relatives aux changemens de température et de pression. Cette réduction sera toujours sous-entendue. L'analyse par la potasse et l'eudiomètre de Volta a montré que l'air du récipient avoit subi les modifications suivantes.

| Atmosphère des légumes avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . . | 202, 6 cent. c. | | 151, 3 cent. c. |
| azote. . . . . | 762, 4 | | 762, 9 |
| Acide carbonique. | 0 (1) | | 32, 8 |
| | 965 | | 947 |
| | | Inspiration. . . . | 18 |
| | | | 965 |

(1) Ce signe (o) signifie dans toutes mes expériences une quantité d'acide

Cette inspiration est la plus grande que j'aie observée parmi les fruits soumis à mes recherches : je dois observer que cette fonction est jusqu'à un certain point subordonnée à la grandeur du vase où se fait l'expérience; un végétal à volume égal fait une inspiration moindre sous un grand récipient que sous un petit, parce que sous ce dernier, la plante étant en contact avec une plus grande proportion de gaz acide se comporte à quelques égards comme l'eau qui seroit placée dans différens mélanges de ce gaz et d'air atmosphérique.

C. *Influence des légumes de pois sur l'air atmosphérique au soleil.*

J'ai introduit à sept heures du matin, six gousses de pois dans 990 centimètres cubes d'air, contenu dans un récipient fermé par de l'eau (1). Le vase dans lequel elles

carbonique trop petite pour qu'elle ne se confonde pas avec les erreurs d'observation par les épreuves eudiométriques ordinaires.

Les erreurs que je puis avoir faites en général dans la détermination des volumes de l'air, doivent (à cause du diamètre des récipiens) s'élever à six ou sept centimètres cubes. Cette incertitude en produit une presque aussi grande dans l'évalution du gaz azote.

(1) Lorsque l'acide carbonique qui pouvoit être présent dans ces expériences, n'excédoit pas la cinq centième partie de l'air, et lorsqu'elles ne duroient qu'un petit nombre de jours, les résultats obtenus en fermant le récipient par l'eau, n'étoient pas sensiblement différens de ceux où je lui substituois du mercure : les manipulations dans le premier cas étoient plus faciles, et ainsi à quelques égards plus exactes. On jugera de la lenteur de l'absorption du gaz acide carbonique mêlé à l'air dans ces circonstances, par

trempoient portoit une baguette de verre autour de laquelle elles étoient liées en faisceau lâche qui ne touchoit pas les parois du récipient; elles recevoient les rayons directs du soleil au travers d'une croisée pour modérer leur intensité.

Comme un seul jour de soleil n'auroit pas fourni un résultat prononcé, et que les pois auroient pu souffrir s'ils eussent été plus nombreux, je les ai sortis du récipient le soir au travers de l'eau, pour les remplacer de même le matin par d'autres gousses récemment cueillies. Ce procédé qui a été répété pendant quatre jours dans la même atmosphère, a l'avantage de prolonger l'expérience aussi longtemps qu'on le désire, sans que le fruit s'altère, et de permettre qu'elle soit interrompue en le sortant du récipient lorsque le ciel se couvre, pour la continuer lorsqu'il s'éclaircit. Après 48 heures d'exposition au soleil, ou le soir du quatrième jour de l'expérience, l'air du récipient avoit augmenté de $23\frac{1}{2}$ centimètres cubes qui étoient formés en grandes parties de gaz oxigène; il ne contenoit point d'acide carbonique.

---

le résultat suivant; j'ai mêlé 1000 centimètres cubes d'air avec 50 centimètres cubes d'acide carbonique dans un récipient fermé par l'eau, et semblable à ceux où j'ai fait toutes mes expériences (ils avoient environ 25 centimètres de haut, 8 centimètres de diamètre, et une capacité de 1800 centimètres cubes); au bout de 48 heures, l'absorption du gaz acide carbonique n'étoit pas sensible; après un mois elle étoit égale à 25 centimètres cubes, au bout de deux mois, le récipient contenoit au moins 12 centimètres cubes de ce gaz. La température a varié entre 18° et 25° centigr.

| Atmosphère des fruits avant l'expérience. | | Atmosphère des fruits après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . | 207, 9 cent. c. | 223, 97 | cent. c. |
| azote . . . . | 782, 1 | 789, 53 | |
| Acide carbon. . | 0 | 0 | |
| | 990 | 1013, 5 | |

On doit admettre que l'addition d'oxigène dans le résultat précédent est due principalement à l'acide carbonique que les fruits ont formé, et retenu dans leur intérieur pendant la nuit, et qu'ils ont transporté et décomposé dans le récipient. Les feuilles donnent des résultats analogues; mais ils ne peuvent être aussi prononcées qu'avec celles qui sont grasses ou très-charnues.

D. *Légumes de pois exposés dans la même atmosphère à l'action de la nuit et du soleil.*

Dans le résultat précédent, les pois n'avoient été exposés qu'au soleil, tandis qu'ici, ils ont reçu pendant quarante-huit heures dans la même atmosphère, l'influence de l'obscurité pendant la nuit, et du soleil pendant le jour. Cette expérience a été commencée le soir, et terminée de même; si je l'eusse commencée le matin, et terminée le matin d'un des jours suivans, les résultats auroient été différens, parce que le fruit n'auroit pas décomposé le gaz acide qu'il avoit formé pendant la nuit qui a précédé sa sortie.

L'appareil étoit disposé d'ailleurs comme le précédent: les six gousses de pois ont été renouvellées quatre fois à

intervalles égaux pendant les deux jours qu'elles ont passé sous le récipient. L'air que j'y avois introduit, et qui occupoit 940 centimètres cubes, a subi par le séjour de ces fruits, des changemens si peu notables qu'ils pourroient être attribués à des erreurs d'observation.

| Atmosphère des fruits avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 197, 4 centim. c. | 192 | cent. c. |
| azote. . . . . | 742, 6 | 750, 9 | |
| acide carb. . . | 0 | 7, 1 | |
| | 940 | 950 | |

En comparant ces résultats avec ceux obtenus en *B* où les pois ont formé 34 centimètres cubes de gaz acide carbonique dans une seule nuit, on voit que dans la dernière expérience *D* les pois ont décomposé pendant le jour, l'acide qu'ils avoient formé pendant la nuit, ou que durant les deux jours et les deux nuits destinés à cette expérience, les fruits ont dû former et décomposer environ 58 centimètres cubes de gaz acide carbonique, sans tenir compte de celui qui étoit élaboré par l'effet de l'inspiration.

*DD* Pour rechercher si le renouvellement des gousses avoit eu de l'influence sur les résultats, j'ai répété l'expérience précédente dans 1000 centimètres cubes d'air contenu par du mercure, en laissant les mêmes pois pendant 48 heures sous le récipient, et en modérant encore plus l'intensité du soleil; mais il n'en est résulté avec ce fruit aucune différence importante, ainsi qu'on en peut juger par l'analyse suivante :

| Atmosphère des fruits avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . | 210, centim. c. | 204, 7 | cent. c. |
| azote. . . . . | 790, | 798, 8 | |
| acide carb. . . | 0 | 0 | |
| | 1000 | 1003, 5 | |

E. *Décomposition du gaz acide carbonique par les légumes de pois dans un mélange artificiel de ce gaz avec l'air.*

J'ai ajouté le matin, à 970 centimètres cubes d'air atmosphérique, 80 centimètres cubes, d'acide carbonique. Cette addition n'a pas été faite toute à la fois, la moitié ou 40 centimètres cubes d'acide carbonique, ont été introduits en commençant l'expérience, et l'autre moitié, deux jours après son établissement : elle a duré quatre jours pendant lesquels les six gousses de pois n'ont été exposées qu'au soleil, dans l'atmosphère artificielle ; elles en étoient retirées pendant les nuits.

| Atmosphère des fruits avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 203, 7 centim. c. | 258 | cent. c. |
| azote . . . . | 766, 3 | 773 | |
| acide carbon. | 80 | 21 | |
| | 1050 | 1052 | |

Ces résultats semblent indiquer que la végétation a fait disparoître 59 centimètres cubes d'acide carbonique, et qu'elle les a remplacés par 54 centimètres cubes d'oxigène ; mais cette compensation est en grande partie accidentelle, car si l'on compare ce produit avec celui qui a été obtenu en *C* dans une atmosphère où l'on n'avoit pas introduit

artificiellement de l'acide carbonique, l'on trouve que l'atmosphère *E* a dû subir une diminution de volume; elle tient surtout au renouvellement des fruits qui s'imprégnoient de l'acide carbonique artificiel et qui le transportoient hors du récipient, lorsqu'on les en sortoit pour les renouveller.

*EE* L'expérience suivante qui a duré 48 heures a été destinée à constater la précédente en la variant, et à rechercher si les fruits solidifient l'eau : ici les gousses n'ont point été renouvellées, et elles ont passé les jours et les nuits dans le récipient qui étoit fermé par du mercure.

| Atmosphère des gousses avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . . | 210 centim. c. | 238 , 9 | cent. c. |
| azote . . . . . | 790 | 801 , 4 | |
| acide carboniq. | 50 | 7 , 7 | |
| | 1050 | 1048 | |

La différence des quantités de gaz oxigène dégagé, entre ce résultat et celui de l'expérience *DD* où les gousses ont végété en même temps sans acide carbonique artificiel, montre qu'elles ont produit en *EE*, par la décomposition de ce dernier, 34 centimètres cubes de gaz oxigène, ou qu'elles ont décomposé environ 34 centimètres cubes de gaz acide carbonique artificiel. Ces gousses *EE* qui pesoient vertes, avant l'expérience, 22, 18 grammes, se sont réduites après l'expérience, à 3, 34 grammes par le desséchement dans une étuve chauffée au 30°. centig.

Les gousses *DD* qui, avant l'expérience étoient du même poids que les précédentes, se sont réduites par le même

dessèchement, à 3, 29 grammes : il en résulte que les gousses *E E* ayant augmenté leur substance végétale sèche de cinq centigrammes en végétant avec de l'eau et une atmosphère qui ne leur a fourni à très-peu près (1) que dix-huit milligrammes de carbone, doivent avoir fixé les élémens de l'eau. Cette expérience a été répétée, une seconde fois, avec un résultat analogue. Un fruit très-épais donneroit des produits plus incertains, à cause de la lenteur du dessèchement qui modifie irrégulièrement les substances organiques.

### *Expériences sur les Prunes Reine Claude.*

F. *Dégagement du gaz oxigène par ces fruits plongés dans l'eau.*

Je me suis occupé de ce fruit avec d'autant plus d'intérêt, qu'il est très-vert avant sa maturité, et qu'il est un de ceux que M. Bérard a soumis particulièrement à son examen.

Les prunes employées dans les expériences suivantes, ont été cueillies à la fin de Juin, environ cinq semaines avant leur maturité ; elles étoient d'un vert de porreau foncé ; j'ai eu soin qu'elles fussent exemptes de taches ; elles avoient au moins deux centimètres de diamètre ; leur pulpe dure, verte intérieurement, mais passant au jaune verdâtre, en s'approchant du noyau, formoit autour de celui-ci, une couche de huit millimètres d'épaisseur.

(1) On pourroit y ajouter quelques traces d'oxigène ; mais cette quantité douteuse peut être négligée ; et l'on ne prétend point arriver ici à une extrême précision.

Deux cent grammes de ces prunes occupant 188 ½ centimètres cubes, ont dégagé dans 1800 grammes d'eau de source au soleil, entre dix heures du matin et cinq heures du soir, 22 centimètres cubes d'air, ou beaucoup moins d'air que les pois qui offrent plus de surface; 100 de cet air contenoient 39 d'oxigène, 57 d'azote, et 4 d'acide carbonique.

Cette expérience faite en même temps, et dans les mêmes proportions avec de l'eau de pluie, a produit 13 ½ centimètres cubes d'air dont 100 contenoient 34 d'oxigène, 63 d'azote et 3 d'acide carbonique.

20 grammes de feuilles de prunier ont dégagé en même temps dans 1800 grammes d'eau de source, 26 centimètres cubes d'air dont 100 contenoient 48 d'oxigène, 50 d'azote et 2 d'acide carbonique.

L'expérience précédente faite avec de l'eau de pluie a produit 14 ½ centimètres cubes d'air dont 100 contenoient 32,5 d'oxigène et 77,5 d'azote.

Ces résultats montrent que les prunes se comportent sous l'eau comme leurs feuilles relativement à l'émission du gaz oxigène, sauf sa quantité qui est moindre par les fruits : j'en ai donné la principale raison à l'occasion des gousses de pois.

### G. *Influence des prunes sur l'air pendant la nuit.*

Toutes mes expériences dans l'air avec ce fruit ont été faites en coupant l'extrémité d'une branche qui portoit quatre prunes adhérentes presque au même point; leur

tige commune, longue d'un centimètre, trempoit dans un vase plein d'eau, placé sous un récipient. Les quatre prunes pesoient 43 grammes, et déplaçoient 40 $\frac{1}{2}$ centim. cubes. En cueillant ces fruits le soir, et en les laissant pendant une nuit sous le récipient, elles ont fourni au bout de douze heures les résultats suivans dans 1000 centimètres cubes d'air :

| | Atmosphère des prunes avant l'expérience. | Atmosphère après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 210, cent. c. | 155, 8 cent. c. |
| azote . . . | 790, | 797, 4 |
| acide carb. . | 0 | 39, 8 |
| | 1000 | 993 |
| | Inspiration | 7 |
| | | 1000 |

*G G* Pour rechercher l'influence du volume de l'atmosphère sur celui de l'inspiration ; j'ai introduit trois prunes occupant 25 centimètres cubes, dans 416 centimètres cubes d'air sur du mercure, pendant le même temps que les précédentes.

| | Atmosphère des prunes avant l'expérience. | Atmosphère après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène . . | 87, 3 cent. c. | 57, 6 centim. c. |
| azote . . . | 328, 7 | 329, 3 |
| acide carbon. | 0 | 20, 1 |
| | 416 | 407 |
| | Inspiration | 9 |
| | | 416 |

Les quantités de gaz oxigène que les prunes ont détruit

dans ces deux expériences n'offrent qu'une légère différence relativement au volume du fruit, mais l'inspiration a été beaucoup plus grande dans la petite atmosphère ; ce résultat montre que les inspirations doivent être plus petites à l'air libre que sous un récipient, surtout lorsque les plantes laissent du gaz acide carbonique dans leur atmosphère.

H. *Influence des prunes sur l'air atmosphérique au soleil.*

Ces fruits ont été exposés pendant quatre jours ou 48 heures au soleil sous le récipient ; ils en ont été retirés pendant les nuits, comme les pois en *C*.

| Atmosphère des prunes avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . | 205, 8 centim. c. | | 226, 9 cent. c. |
| azote, . . | 774, 2 | | 790, 6 |
| acide carbon. | 0 | | 0 |
| | 980 | | 1017, 5 |

Les prunes ont amélioré l'air du récipient par des expirations égales à 21 centimètres cubes de gaz oxigène; elles sont moins grandes que l'inspiration *G* ne l'indique, parce qu'en *H*, elle a été faite à l'air libre.

I. *Prunes exposées à l'action de la nuit et du soleil dans la même atmosphère.*

On a procédé dans cette expérience comme en *D*, avec cette différence que pour obtenir des résultats plus prononcés, les quatre prunes renouvellées matin et soir, ont passé dans le récipient quatre jours et quatre nuits.

| Atmosphère des prunes avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène . . | 189 centim. c. | 173, 8 cent. c. |
| azote . . . . | 711 | 722, 2 |
| acide carbon. | 0 | 0 |
| | 900 | 896 |

Les changemens que les prunes ont fait subir à leur atmosphère n'étoient pas considérables, mais les résultats antérieurs indiquent qu'elles ont détruit pendant les quatre nuits de cette expérience, au moins deux cents centimètres cubes de gaz oxigène, et qu'elles n'en auroient pas laissé une trace dans le récipient, si elles n'eussent pas décomposé un volume à peu près égal de gaz acide carbonique.

K. *Décomposition du gaz acide carbonique par les prunes dans un mélange artificiel de ce gaz avec l'air.*

J'ai fait végéter pendant quatre jours au soleil, mais non pendant les nuits, ce fruit dans un mélange de 900 centimètres cubes d'air atmosphérique avec 100 d'acide carbonique, dont une moitié a été introduite en commençant l'expérience, et l'autre moitié deux jours après son établissement, Les prunes ont été renouvellées quatre fois.

| Atmosphère avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . | 189 cent. c. | 251, 3 cent. c. |
| azote. . . . . | 711 | 724, 8 |
| Acide carbon . . | 100 | 0 |
| | 1000 | 986, 1 |

La comparaison des résultats obtenus en *H* avec ceux de la dernière expérience, montre que dans celle-ci, les les prunes ont ajouté environ 41 centimètres cubes de gaz oxigène à leur atmosphère par l'effet de la décomposition de l'acide carbonique que j'y ai introduit.

La principale cause de la diminution de volume que l'air a subie après l'expérience tient au renouvellement des fruits qui ont transporté hors du récipient, une grande quantité d'acide carbonique qu'ils n'ont pas décomposé. D'ailleurs l'eau qui servoit de clôture a contribué ici à cette diminution, parce que l'atmosphère où ils n'ont végété que pendant quarante-huit heures, est restée en contact pendant dix jours avec ce liquide à cause du mauvais temps,

L. *Influence des prunes sur l'air, lorsqu'elles ont acquis tout leur accroissement.*

Les expériences suivantes ont été faites un mois après les précédentes, sur des prunes qui touchoient au terme de leur maturité, ou qui n'en étoient éloignées que de deux ou trois jours ; le volume de ce fruit avoit doublé; on n'a mis par cette raison sous chaque récipient, que deux prunes qui pesoient entre 46 et 50 grammes; elles y sont souvent parvenues à leur entière maturité.

*Expérience pendant douze heures de nuit.*

| Atmosphère des prunes avant l'expérience. | | Atmosphère des prunes après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . | 210 cent. c. | | 186, 3 cent. c. |
| azote. . . . . | 790 | | 791, 6 |
| acide carb. . | 0 | | 12, 1 |
| | 1000 | | 990 |
| | | Inspiration. . | 10 |
| | | | 1000 |

Cette expérience répétée deux fois avec des résultats semblables, montre que les fruits à volume égal détruisent plus d'oxigène, lorsqu'ils sont éloignés de leur maturité que lorsqu'ils en sont rapprochés. Les feuilles se comportent de même, (Recherches sur la végétation pag. 100 et suiv.).

*Expérience pendant douze heures de soleil.*

| Atmosphère des prunes avant l'expérience. | | Atmosphère des prunes après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . | 210 cent. c. | | 195, 6 cent. c. |
| azote. . . . . | 790 | | 797, 1 |
| acide carb. . | 0 | | 7, 3 |
| | 1000 | | 1000 |

Lorsque j'ai continué cette expérience pendant quatre jours, en retirant du récipient les prunes le soir pour en introduire de nouvelles le lendemain, leur atmosphère a éprouvé une diminution de 19 centimètres cubes, parce que la proportion d'acide est devenue assez grande pour

qu'elles aient pu l'absorber. Les prunes à peu près mûres font disparoître plus d'oxigène à l'ombre qu'au soleil : elles auroient produit un effet contraire, si elles n'eussent point décomposé l'acide carbonique.

*Expérience pendant quatre jours de soleil et quatre nuits ; les prunes n'ont pas été renouvellées.*

| Atmosphère avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . | 199, 5 cent. c. | 173, 6 | cent. c. |
| azote. . . . . | 750, 5 | 761, 8 | |
| acide carbon. | 0 | 11, 6 | |
| | 950 | 947 | |

Pendant les quatre nuits de cette expérience, les prunes ont dû détruire 95 centimètres cubes de gaz oxigène; mais puisqu'en y ajoutant les jours correspondans, elles n'en ont détruit que 26 centimètres cubes, elles doivent avoir dégagé 95 — 26 = 69 centimètres cubes de gaz oxigène pendant leur exposition au soleil.

*Expérience pendant quatre jours de soleil et quatre nuits dans un mélange d'air et d'acide carbonique : les fruits n'ont pas été renouvellés.*

| Atmosphère des prunes avant l'expérience. | | Atmosphère des prunes après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . , | 199, 5 cent. c. | 197, 8 | |
| azote. . . . . | 750, 5 | 773, 7 | |
| acide carbon. | 50 | 12 | |
| | 1000 | 983, 5 | |

La comparaison du résultat précédent avec celui-ci,

montre que les prunes à l'époque de leur maturité, ont décomposé une partie de l'acide carbonique artificiel, quoiqu'elles aient vicié leur atmosphère dans cette expérience, ainsi que dans toutes les autres *L*, considérées isolément.

### *Expériences sur les pommes sauvages* ( Pyrus-malus. *L.* ).

M. *Dégagement du gaz oxigène, par ces fruits plongés dans l'eau.*

Après avoir employé dans les expériences précédentes des fruits presqu'entièrement verts à l'extérieur et à l'intérieur, j'examinerai un fruit tel que les pommes dont la plus grande partie de la substance étant blanche peut vicier l'air atmosphérique au soleil et à l'ombre.

J'ai choisi des pommes qui n'offroient point de nuance rougeâtre à l'extérieur; leur épiderme étoit d'un vert pâle et uniforme; leurs pepins n'étoient point encore colorés ; elles avoient environ trois centimètres de diamètre; leur chair intérieure étoit blanche, et seulement nuancée d'un vert peu sensible près de l'épiderme.

Vingt de ces pommes pesant 200 grammes et occupant 240 centimères cubes, ont dégagé en Juillet, dans 1800 grammes d'eau de source, par un soleil très-foible, entre onze heures du matin, et cinq heures du soir $24\frac{1}{4}$ centimètres cubes d'air qui après avoir été dépouillé de $\frac{3}{100}$.$^{me}$ d'acide carbonique, contenoit $27\frac{1}{4}$ de gaz oxigène (1) et $72\frac{3}{4}$ d'azote.

(1) Pour obtenir du gaz oxigène des pommes dans de l'eau de source, il faut

Cette expérience faite en même temps, et dans les mêmes proportions avec de l'eau de pluie, a produit 26 centimètres cubes d'air : 100 parties de cet air dépouillé de 3 d'acide carbonique, contenoient $29\frac{1}{2}$ d'oxigène et $70\frac{1}{2}$ d'azote.

Vingt grammes de feuilles de pommier ont dégagé en même temps dans 1800 centimètres cubes d'eau de source, 11, 3 centimètres cubes d'air qui contenoit $\frac{40}{100}$.èmes d'oxigène et $\frac{60}{100}$.èmes d'azote ; un soleil vif doubloit la quantité de l'air dégagé sans diminuer sa pureté.

Avec l'eau de pluie, elles ont produit dans tous les cas, comme les autres feuilles, un air inférieur en quantité et en pureté à celui qu'elles fournissoient avec l'eau de source.

---

que le soleil soit très-foible, parce que ces fruits subissent par un soleil vif, une prompte fermentation qui leur fait dégager un air impur ; il faut de plus les empêcher d'être en contact avec l'air qu'elles ont produit, en mettant intérieurement près du dôme du récipient un treillis en cuivre. Lorsque je n'ai pas pris ces précautions, j'ai obtenu de ce fruit sous l'eau de source dans les mêmes circonstances, mais par un soleil vif, $29\frac{1}{4}$ centimètres cubes d'air qui contenoit plus d'un cinquième d'acide carbonique ; 100 de cet air privé d'acide, étoient composés de 12 d'oxigène, et de 88 d'azote. Les pommes ont fourni en même temps, et de la même manière dans de l'eau de pluie, 30 centimètres cubes d'air qui contenoient $2\frac{1}{4}$ centimètres cubes d'acide carbonique ; 100 de cet air privé d'acide, étoient composés de 25 d'oxigène et de 75 d'azote. Je ne puis expliquer par quelle raison, l'air étoit constamment plus pur avec l'eau de pluie qu'avec l'eau de source, car abstraction faite de l'acide carbonique, l'air que ces eaux recelo'ent, étoit formé des mêmes proportions d'azote et d'oxigène. L'eau de source tenoit en dissolution beaucoup de carbonate de chaux qui provoquoit peut-être la fermentation.

Puisque les pommes n'ont pas dégagé plus d'oxigène dans l'eau de source que dans l'eau de pluie, on doit admettre qu'elles ne peuvent pas décomposer sous l'eau, avant de fermenter, une plus grande quantité d'acide carbonique que celle qui se trouve dans leur parenchyme, et que leur faculté d'élaborer ce gaz est extrêmement foible, ainsi qu'on pourroit le prévoir par la seule inspection du fruit.

N. *Influence des pommes sur l'air pendant la nuit.*

J'ai employé pour chaque expérience dans l'air, deux pommes semblables à celles dont j'ai parlé précédemment; elles déplaçoient ensemble $27\frac{1}{2}$ centimètres cubes; elles étoient accolées à une courte tige qui trempoit dans l'eau; elles ont fourni par une exposition de douze heures de nuit sous un récipient plein d'air, les résultats suivans :

| Atmosphère des pommes avant l'expérience. | | Atmosphère des pommes après l'experience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 193, 6 cent. c. |
| azote. . . | 790 | 791, 9 |
| acide carb. | 0 | 7, 8 |
| | 1000 | 993, 3 |
| | Inspiration. | 6, 7 |
| | | 1000 |

O. *Pommes exposées à l'action de la nuit et du soleil dans la même atmosphère.*

Les pommes sont beaucoup plus altérées par le soleil et la chaleur que les fruits dont je me suis occupé jus-

qu'ici; elles y forment du gaz acide carbonique qu'elles absorbent même au soleil, avec une promptitude singulière : j'ai évité cet accident en voilant le récipient avec de la gaze, et en couvrant son dôme de papier mouillé, pendant l'exposition au soleil dont les rayons étoient d'ailleurs affoiblis comme ci-devant par les vitres des fenêtres.

Pendant les deux nuits et les deux jours employés à cette expérience qui a eu le même résultat sur l'eau et le mercure, et qui a été favorisée par le beau temps, les pommes n'ont pas été renouvellées pour qu'elles n'emportassent pas hors du récipient, le gaz acide qu'elles avoient formé pendant la nuit.

| | Atmosphère des pommes avant l'expérience. | Atmosphère des pommes après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 205, 6 cent. c. |
| azote. . . . | 790 | 804, 4 |
| acide carb. | 0 | 0 |
| | 1000 | 1010 |

Lorsque j'ai fait cette expérience en renouvellant les pommes, matin et soir, elles ont fait subir à leur atmosphère, une diminution de neuf centimètres cubes, et elles ont détruit quatorze centimètres cubes de gaz oxigène.

On trouve par la comparaison des résultats détaillés en *N* et *O*, que les pommes ont décomposé pendant le jour, environ 25 centimètres cubes du gaz acide carbonique qu'elles avoient formé à l'obscurité.

P. *Décomposition du gaz acide carbonique par les pommes dans un mélange artificiel de ce gaz avec l'air.*

J'ai exposé deux pommes pendant deux nuits et deux jours dans un mélange de 1000 centimètres cubes d'air avec 50 d'acide carbonique, en ayant soin de couvrir de gaze, et en partie de papier mouillé le récipient, lorsqu'il étoit exposé au soleil; sans cette précaution les pommes ont toujours vicié leur atmosphère : elles n'ont pas été renouvelées dans le résultat que je détaille ici,

| | Atmosphère des pommes avant l'expérience. | Atmosphère des pommes après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 218, 3 cent. c. |
| azote. . , . | 790 | 799, 7 |
| acide carb. | 50 | 13 |
| | 1050 | 1031 |

En comparant cette expérience avec la précédente, on voit que les pommes ont dégagé environ 13 centimètres cubes de gaz oxigène par la décomposition partielle de l'acide carbonique que j'ai introduit dans le récipient. La diminution de 19 centimètres cubes qu'on observe dans le volume de l'atmosphère après l'expérience, doit être attribuée principalement à l'acide carbonique dont les pommes se sont imprégnées sans lui faire subir aucun changement. Elles en absorboient une quantité égale aux deux tiers de leur volume pendant une journée d'exposition au soleil; si je les eusse renouvellées, l'absorption auroit été plus grande : deux pommes qui occupoient 27 centimètres cubes, ont fait subir par

la seule imbibition de l'acide carbonique, une diminution de 75 centimètres cubes, à un mélange composé de 1000 centimètres cubes d'air, et de 100 d'acide où elles ont été renouvellées quatre fois pendant quatre jours en ne séjournant qu'au soleil dans le récipient; mais cette imbibition d'acide carbonique, n'est que peu ou point sensible à la fin de l'expérience, lorsqu'on ne les a pas renouvellées, et qu'on leur a donné le temps de le décomposer entièrement. Il suit de toutes ces expériences, (en faisant abstraction de l'intensité des effets) que les pommes ont sur l'air la même influence que les feuilles.

### *Expériences sur les raisins en état de verjus.*

Q. *Dégagement du gaz oxigène par ces fruits plongés dans l'eau.*

Deux cents grammes de raisins qui avoient environ douze millimètres de diamètre ont dégagé à la fin de juillet dans 1800 grammes d'eau de source entre onze heures du matin et cinq heures du soir par un soleil très-pâle, 5, 6 centimètres d'air dont 100 contenoient 29 d'oxigène et 71 d'azote.

Cette expérience faite en même temps et dans les mêmes proportions, avec de l'eau de pluie, a produit 5, 2 cent. cubes d'air; 100 de cet air contenoient 31 d'oxigène et 69 d'azote.

Vingt grammes de feuilles de vigne ont dégagé en même temps dans 1800 grammes d'eau de source, 11 $\frac{1}{2}$ cen-

timètres cubes d'air, dont 100 contenoient 30 d'oxigène et 70 d'azote.

Vingt grammes de tiges vertes de vigne de 4 à 6 millimètres de diamètre ont dégagé en même temps $2\frac{1}{4}$ centimètres cubes d'air dans 1800 grammes d'eau de source; 100 de cet air contenoient 46 d'oxigène et 54 d'azote.

Il paroît d'après ces expériences que la faculté d'élaborer l'acide carbonique, est bien foible dans les raisins, ou qu'ils ne peuvent pas en décomposer sous l'eau, une quantité qui excède beaucoup celle qui se trouve dans leur parenchyme antérieurement à l'immersion.

Ce résultat tient principalement à ce que la force végétative des raisins est très-affoiblie lorsqu'ils sont séparés de la plante; je m'en suis assuré :

1.° Par la différente influence qu'ils ont sur l'air, dans ce cas et dans celui où ils restent adhérens au cep.

2.° parce que des raisins détachés dont le péduncule trempe dans l'eau, perdent par le desséchement beaucoup plus d'eau qu'ils n'en peuvent absorber par la succion; ainsi, une grappe de verjus récemment cueillie, et qui pesoit 29 grammes, a perdu pendant 24 heures à l'ombre, $2\frac{1}{2}$ grammes de son poids, en ne pouvant sucer que trois décigrammes d'eau, tandis que trois prunes qui pesoient également 29 grammes, et qui étoient comme le fruit précédent au milieu de leur accroissement, ont augmenté dans le même temps, leur poids de 1, 7 grammes en suçant 2, 6 grammes d'eau, quoiqu'elles eussent bien moins de surface que les raisins.

R. *Influence du verjus sur l'air pendant la nuit.*

Mes expériences dans l'air avec ce fruit, ont été faites à la fin de juillet et dans le mois d'août, en plaçant dans 1000 centimètres cubes d'air, une grappe en état de verjus, semblable à celles dont j'ai parlé précédemment; elle pesoit 32 grammes et occupoit 33, 7 centimètres cubes; son péduncule trempoit dans l'eau sous le récipient; j'ai eu soin que les raisins n'en touchassent pas la paroi. En les cueillant le soir, et en les mettant immédiatement après en expérience, ils ont présenté au bout de douze heures les résultats suivans :

| | Atmosphère des raisins avant l'expérience. | Atmosphère des raisins après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 181, 2 cent. c. |
| azote. . . . | 790 | 792, 3 |
| acide carb. | 0 | 16, 5 |
| | 1000 | 990 |
| Inspiration. | | 10 |
| | | 1000 |

S. *Influence du verjus sur l'air au soleil.*

J'exposerai ici les résultats de deux expériences; l'une que j'appellerai *exp. sans abri*, a été faite en ne modérant les rayons du soleil que par une croisée ou les vitres d'une fenêtre; l'autre expérience, que je nommerai *avec abri*, a été établie à la même exposition, mais en voilant le récipient avec de la gaze claire, et en couvrant son

dôme de papier mouillé; on verra par comparaison avec *R*, qu'elles conduisent toutes aux mêmes résultats pour la décomposition de l'acide carbonique, quoique dans l'expérience sans abri, les raisins aient vicié leur atmosphère.

Ces fruits dans les deux cas, ont été exposés pendant quatre jours ou 48 heures au soleil; ils étoient retirés du récipient pendant les nuits et renouvellés le matin.

*Expérience sans abri.*

| | Atmosphère des raisins avant l'expérience. | Atmosphère des raisins après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 192, 4 cent. c. |
| azote. . . . | 790 | 800, 3 |
| acide carb. | 0 | 7, 3 |
| | 1000 | 1000 |

S S. *Expérience avec abri.*

| | Atmosphère des raisins avant l'expérience. | Atmosphère des raisins après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène. | 210 cent. c. | 208, 3 cent. c. |
| azote. . . . | 790 | 797, 7 |
| acide carb. | 0 | 0 |
| | 1000 | 1006 |

T. *Verjus exposé à l'action de la nuit et du soleil dans la même Atmosphère.*

Ces fruits ont été placés pendant 96 heures sous le récipent, ou pendant quatre jours de soleil et quatre nuits; ils y ont été renouvellés matin et soir.

*Expérience sans abri.*

| Atmosphère des raisins avant l'expérience. | | Atmosphère des raisins après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène, | 210 cent. c. | | 167, 4 cent. c. |
| azote. . , . | 790 | | 798, 7 |
| acide carb. | 0 | | 7, 1 |
| | 1000 | | 973, 2 |

Le résultat $R$, indique que pendant les quatre nuits de l'expérience $T$, les raisins auroient dû faire disparoître 115 centim. cubes de gaz oxigène; mais puisqu'en y ajoutant les jours correspondans, ils n'ont détruit que 43 centim. cubes de ce gaz, ils doivent avoir dégagé au soleil en viciant leur atmosphère, 115—43=82 centim. c. de gaz oxigène, par la décomposition de l'acide carbonique qu'ils avoient formé à l'obscurité.

TT. *Expérience avec abri.*

Ces fruits ont resté 96 heures sous le récipient ou quatre jours de soleil et quatre nuits ; ils n'ont pas été renouvellés.

| Atmosphère des raisins avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène. . . . | 210, cent. c. | | 202, 9 cent. c. |
| azote. . . . . | 790, | | 802, 1 |
| Acide carbonique. | 0 | | 0 |
| | 1000 | | 1005 |

Ces expériences montrent que la différente influence des raisins sur leur atmosphère au soleil et à l'obscurité,

est plus prononcée en affoiblissant beaucoup l'action des rayons solaires.

J'ai déjà décrit (Recherches sur la végétation, pag. 131), l'action des raisins sur l'air avec l'influence du jour et de la nuit, lorsqu'ils restent attachés au cep dont les racines sont dans le sol : j'expose ici sur cet objet une nouvelle expérience avec des détails que j'avois supprimés précédemment.

J'ai introduit le 24 juillet 1821, dans une bouteille de verre blanc, et de 440 centimètres cubes, une grappe de raisin qui croissoit contre un mur au midi ; elle portoit 30 grains de 3 millimètres de diamètre ; ils étoient ombragés dans la bouteille, par les feuilles extérieures, comme ils l'auroient été à l'air libre.

Deux fragmens demi-cylindriques de liége, insérés dans le col du bocal, enveloppoient l'extrémité raccourcie du sarment qui portoit la grappe ; celle-ci ne touchoit point le verre. La clôture a été successivement lutée avec de la vessie mouillée, de la cire molle et des bandes de toile enduites de craie et de blanc d'œuf.

Au bout de douze jours, les raisins ayant triplé de volume et transpiré 30 grammes d'eau, j'ai coupé au soleil, après midi, la branche qui portoit la bouteille, pour l'ouvrir dans du mercure. Ce liquide en y pénétrant a montré qu'à température égale, l'air y étoit plus raréfié que l'atmosphère extérieure (1), et que le lut avoit bien rempli

(1) D'autres résultats montrent (comme on doit le prévoir), que dans ces expériences, la chaleur du soleil expulse lentement au travers de la

ses fonctions. La grappe déplaçoit alors neuf centimètres cubes : l'air de la bouteille ne contenoit point d'acide carbonique : l'eudiomètre de Volta y a indiqué par plusieurs épreuves répétées, $\frac{22}{100}$èmes. de gaz oxigène, ou $\frac{4}{100}$ème. de plus que dans l'air atmosphérique. Les feuilles adhérentes à une plante qui a ses racines dans le sol, présentent ordinairement un résultat analogue ; il indique qu'elles décomposent l'acide carbonique qui se forme dans la tige ou qu'elles reçoivent de la terre par l'eau qui les alimente.

J'ai répété cette expérience avec des cerises ; mais elle a été sans résultat, parce qu'elles jaunissoient sans se développer, quoiqu'elles transpirassent beaucoup : c'est surtout par l'accroissement du fruit, qu'on peut s'assurer ici du succès de l'opération.

V. *Décomposition du gaz acide carbonique par du verjus dans un mélange artificiel de ce gaz avec l'air.*

J'ai fait végéter dans un mélange de 950 centimètres cubes d'air, et de 50 centimètres cubes d'acide carbonique pendant quatre nuits et quatre jours de soleil, une grappe de raisin détachée, qui pesoit 32 grammes comme les précédentes ; elle n'a pas été renouvellée ; on a modéré l'intensité du soleil en voilant avec une gaze claire le récipient, et en couvrant son dôme de papier mouillé.

---

branche elle-même, une partie de l'air contenu dans le bocal, et que l'air extérieur y rentre ensuite par la même voie pendant la nuit.

| Atmosphère des raisins avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 199, 5 cent. c. | | 225, 9 cent. c. |
| azote . . . . . | 750, 5 | | 764, 7 |
| acide carboniq. | 50, | | 7, 4 |
| | 1000 | | 998 |

Les raisins se sont très-légèrement ridés dans cette expérience quoique leur pédoncule trempât dans l'eau; mais ils n'en ont pas moins décomposé la plus grande partie de l'acide carbonique étranger à celui qu'ils ont formé avec l'oxigène ambiant. J'ai répété la même expérience pendant le même temps, dans un mélange de 900 centimètres cubes d'air et de 100 d'acide carbonique, en renouvellant les raisins tous les jours; ils ont fait subir alors à leur atmosphère, une diminution de 74 centimètres cubes, en emportant hors du récipient l'acide carbonique qui est absorbé par ce fruit aussi promptement que par les pommes.

X. *Influence des raisins sur l'air, lorsqu'ils ont acquis tout leur accroissement.*

Les raisins employés aux expériences suivantes, avoient un volume au moins double de celui des précédens; leur couleur avoit changé, en passant au vert jaunâtre; ils étoient à demi transparens, et ils touchoient à peu près à l'époque de leur maturité en étant légèrement au-dessous. Chaque observation a été faite comme les précédentes sur une grappe du poids de trente-deux grammes. Plusieurs grains ont entièrement mûri sous les récipiens;

le dôme de ces vases étoit couvert de papier mouillé ; ils n'ont reçu les rayons directs du soleil qu'au travers d'une gaze claire, et des vitres des fenêtres.

*Expérience pendant douze heures de nuit.*

| Atmosphère des raisins avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 210, cent. c. | | 192, 9 cent. c. |
| azote . . . . | 790, | | 796, 8 |
| acide carboniq. | 0, | | 7, 3 |
| | 1000 | | 997 |
| | | Inspiration | 3 |
| | | | 1000 |

Cette expérience confirme les résultats précédens *L*, en montrant que les fruits consument moins d'oxigène, lorsqu'ils s'approchent de leur maturité.

*Expérience pendant quarante-huit heures de soleil.*

Les raisins n'ont pas passé les nuits sous le récipient ; ils ont été renouvellés quatre fois.

| Atmosphère avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. |
|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 210, cent. c. | 213, 1 cent. c. |
| azote . . . . | 790, | 800, 4 |
| acide carboniq. | 0, | 7, 5 |
| | 1000 | 1021 |

*Expérience pendant quatre jours de soleil et quatre nuits.*

Les raisins n'ont pas été renouvellés.

| Atmosphère avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 210, cent. c. | | 210, cent. c. |
| azote . . . . | 790, | | 790, |
| acide carboniq. | 0. | | 0 |
| | 1000 | | 1000 |

L'atmosphère n'a donc changé sous aucun rapport ; tandis que dans une expérience semblable avec les raisins en état de verjus *T'T'*, il y a eu une petite diminution d'oxigène : cette différence peut être l'effet de l'état chimique du suc de ces fruits à l'époque de la maturité qui les empêche de retenir l'oxigène de l'acide qu'ils décomposent.

Pour vérifier ce résultat, j'ai fait simultanément, dans le courant de septembre, les deux expériences suivantes sur du verjus et sur des raisins à peu près mûrs. Les grains du verjus n'avoient que neuf millimètres de diamètre, tandis que celui des grains de verjus *T'T'*, étoit de douze millimètres : les raisins mûrs avoient un diamètre moyen de dix-sept millimètres : les deux grappes qui pesoient chacune trente-deux grammes, ont resté cinq nuits et cinq jours sous leur récipient, et elles n'ont point paru altérées. Le ciel a été couvert pendant la moitié du temps, sauf le dernier jour.

| | Atmosphère du verjus et des raisins mûrs avant l'expérience. | Atmosphère du verjus après l'expérience. | Atmosphère des raisins mûrs après l'expérience. |
|---|---|---|---|
| Gaz oxig. | 210 c. c. | 199, 4 c. c. | 202, 6 c. c. |
| azote | 790, | 795, 6 | 792, 1 |
| acide c. | 0 | 0 | 7, 3 |
| | 1000 | 995 | 1002 |

Ce résultat obtenu encore une troisième fois a confirmé celui de l'expérience précédente, en indiquant que le verjus fait disparoître une quantité d'oxigène qui n'est pas représentée dans du gaz acide carbonique, tandis que les raisins mûrs ne changent point la quantité d'oxigène qui étoit contenue dans leur atmosphère avant l'expérience, car il est évident que la petite quantité d'acide carbonique qu'ils ont laissée accidentellement sous le récipient, auroit pu être décomposée comme elle l'a été dans le résultat antérieur.

Les parties vertes peuvent fixer le gaz oxigène par la décomposition de l'acide carbonique. Lorsqu'elles végètent jour et nuit, sous un récipient plein d'air atmosphérique avec de l'eau pure, cette fixation doit être beaucoup moins sensible que dans un mélange artificiel d'air et de gaz acide, non pas tant parce qu'elles en décomposent une plus petite quantité dans le premier cas, que parce que n'y puisant point de carbone, elles ne peuvent augmenter que très-foiblement leur substance végétale sèche. Les fruits ne m'ont pas paru propres à démontrer rigoureusement cette fixation, à cause de la foiblesse de leur végétation qui ne m'a permis de leur faire décom-

poser au plus, que deux ou trois fois leur volume de gaz acide carbonique artificiel, tandis que les feuilles en décomposent facilement cinquante fois leur volume : la quantité de gaz oxigène que les fruits ont eu la faculté de fixer se trouvant inférieure à leur volume, pourroit être attribuée à une simple interposition de gaz acide dans le parenchyme.

*Expérience pendant quatre jours et quatre nuits, sur des raisins à peu près mûrs, dans un mélange artificiel d'air et d'acide carbonique ;*

Le fruit n'a pas été renouvellé.

| Atmosphère avant l'expérience. | | Atmosphère après l'expérience. | |
|---|---|---|---|
| Gaz oxigène . . . | 199, 5 cent. c. | 207, 7 | cent. c. |
| azote . . . . | 750, 5 | 750, 3 | |
| acide carboniq. | 50, | 21 | |
| | 1000 | 979 | |

Les résultats de cette expérience comparés avec *V*, montrent que les raisins qui touchent à l'époque de la maturité, peuvent décomposer encore l'acide carbonique artificiel, mais en beaucoup moins grande quantité que lorsqu'ils sont en état de verjus. La grande diminution de volume qu'on observe dans la dernière expérience, vient de ce que l'acide non décomposé, se trouvant très-surabondant, a été retenu en partie dans le parenchyme du fruit ; on en jugera par les résultats suivans ; ils ont été obtenus en même temps sur du verjus et sur du raisin à peu près mûr, exposés l'un et l'autre pendant cinq nuits

et cinq jours dans une atmosphère où l'on a diminué de moitié la dose d'acide carbonique artificiel.

| | Atmosph. du verjus et des raisins mûrs avant l'expérience. | Atmosphère du verjus après l'expérience. | Atmosph. des raisins mûrs après l'expér. |
|---|---|---|---|
| Gaz oxig. | 210, c. c. | 224, 4 c. c. | 216, 9 c. c. |
| azote | 790, | 795, 6 | 794, 6 |
| acide c. | 25, | 0 | 8, 5 |
| | 1025 | 1020 | 1020 |

## RÉSUMÉ.

Les observations que je viens d'exposer conduisent aux résultats suivants :

Les fruits verts ont sur l'air, au soleil et à l'obscurité, la même influence que les feuilles : leur action ne diffère que par l'intensité qui est plus grande dans ces dernières.

Ils font disparoître pendant la nuit le gaz oxigène de leur atmosphère, et ils le remplacent par du gaz acide carbonique qu'ils absorbent en partie : cette absorption est ordinairement moins grande à l'air libre que sous un récipient.

Ils consument à volume égal plus d'oxigène à l'obscurité, lorsqu'ils sont éloignés de la maturité que lorsqu'ils en sont rapprochés.

Dans leur exposition au soleil, ils dégagent en tout, ou en partie, l'oxigène de l'acide carbonique qu'ils ont inspiré pendant la nuit, et ne laissent aucune trace de cet acide dans leur atmosphère. Plusieurs fruits détachés de la plante, ajoutent ainsi du gaz oxigène à de l'air qui ne

contenoit point d'acide carbonique. Lorsque leur végétation est très-foible ou très-languissante, ils corrompent l'air dans toutes les circonstances, mais moins au soleil qu'à l'obscurité.

Les fruits verts détachés de la plante, et exposés à l'action successive de la nuit et du soleil, ne le changent que peu ou point en pureté et en volume; les légères variations qu'on observe à cet égard, dépendent, soit de la faculté plus ou moins grande qu'ils ont d'élaborer l'acide carbonique, soit de leur composition qui se modifie suivant le degré de maturité; ainsi les raisins en état de verjus paroissent s'assimiler en petite quantité l'oxigène de l'acide carbonique qu'ils forment dans l'air où ils végètent jour et nuit, tandis que les raisins à peu près mûrs, représentent en totalité, pendant le jour, dans leur atmosphère, l'oxigène de l'acide qu'ils ont produit à l'obscurité. Sil n'y a point d'illusion dans ce résultat qui a été foible, mais constant dans toutes mes expériences, il signale le passage de l'état acide à l'état sucré, en indiquant que l'acidité du verjus tient à la fixation du gaz oxigène atmosphérique, et que cette acidité disparoît, lorsque le fruit ne puise que du carbone dans l'air ou dans l'acide carbonique.

Les fruits verts décomposent en tout ou en partie, non-seulement l'acide carbonique qu'ils ont produit pendant la nuit, mais en outre, celui qu'on ajoute artificiellement à leur atmosphère. Quand on fait cette dernière expérience avec des fruits qui sont aqueux, et qui tels que les pommes et les raisins n'élaborent que lentement le gaz acide, on

voit qu'ils absorbent (1) au soleil, une portion de gaz beaucoup plus grande que ne pourroit le faire un même volume d'eau dans un semblable mélange ; ils dégagent dès-lors l'oxigène de l'acide absorbé, et paroissent ainsi l'élaborer dans leur intérieur.

Leur faculté de décomposer l'acide carbonique, s'affoiblit aux approches de la maturité.

Ils s'approprient dans leur végétation l'oxigène et l'hydrogène de l'eau, en lui faisant perdre l'état liquide.

Ces résultats ne s'observent souvent, que dans des volumes d'air qui excèdent trente ou quarante fois le volume du fruit, et qu'en affoiblissant beaucoup l'action échauffante du soleil ; si l'on néglige ces précautions, plusieurs fruits corrompent l'air, même au soleil, en formant de l'acide carbonique avec l'oxigène ambiant ; mais encore dans cette dernière circonstance, la seule comparaison de leur effet à l'obscurité avec celui qu'ils produisent sous l'influence successive de la nuit et du soleil, démontre qu'ils décomposent l'acide carbonique.

Les différences entre les résultats de M. Bérard et les miens, viennent principalement de ce qu'il a renfermé les fruits dans un espace qui n'excédoit que six ou huit fois leur volume, et qui étoit trop étroit pour qu'ils ne souffrissent pas du voisinage ou du contact des parois du récipient échauffé par le soleil : quelques plantes grasses résistent à cette épreuve, et mes résultats avec le *cactus*,

(1) L'absorption au soleil, dans un mélange d'une partie d'acide carbonique et de vingt parties d'air, est égale aux deux tiers environ du volume de ces fruits.

peuvent avoir engagé ce chimiste à traiter les fruits par le même procédé ; mais plusieurs d'entr'eux exigent plus de ménagement, non-seulement que les plantes grasses, mais même que les feuilles les plus délicates. Je crois encore qu'il auroit dû alimenter les fruits par une petite quantité d'eau : l'apparence de fraîcheur qu'il leur a trouvée après l'expérience, pourroit être fondée, s'il s'agissoit de feuilles qui perdent leur port et leur consistance par le moindre desséchement, mais elle a peu de valeur pour des fruits épais et charnus qui peuvent se détériorer et perdre de leur poids, sans en donner aucun indice à la seule inspection.

Si mes remarques ont signalé une légère erreur sur ce seul point du mémoire de M. Bérard, il est trop riche en faits nouveaux et bien observés, pour qu'elles en diminuent la valeur.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE DU TOME PREMIER.

*ERRATA de l'influence des fruits verts sur l'air avant leur maturité.*

*Page* 250, *lig.* 8 : ont dégagé, *ajoutez* dans de l'eau de source.
—— *ibid* — 16 : ont dégagé, *ajoutez* dans de l'eau de source.
—— 256, — 7 : 192, *lisez* 182.
—— *ibid*, — 10 : 950, *lisez* 940.
—— *ibid*, — 12 : 34, *lisez* 32,8.

# MÉMOIRES
DE LA
# SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE
ET
# D'HISTOIRE NATURELLE
DE
# GENÈVE.

---

TOME I.er
*Seconde Partie.*

---

GENÈVE, DE L'IMPRIMERIE DE J.-J. PASCHOUD.

# MÉMOIRES

DE LA

# SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE

ET

# D'HISTOIRE NATURELLE

DE

# GENÈVE.

TOME I.er

*Seconde Partie.*

GENÈVE,

CHEZ J.-J. PASCHOUD, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

PARIS,

MÊME MAISON DE COMMERCE,

RUE DE SEINE, N.° 48.

1822.

# NOTICE

SUR

## LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

Par M. le Prof. VAUCHER, Membre de cette Société.

---

La Société *de Physique et d'Histoire naturelle* de Genève fut fondée en 1790 par quelques amis qui desiroient s'entretenir de leurs études favorites, et s'aider réciproquement dans les objets de leurs recherches. Afin de lui donner plus d'éclat, et d'en retirer, en même temps, plus de fruit, ils pensèrent à y admettre les Hommes distingués qui, alors, honoroient notre ville, et dont la réputation ne s'est point affoiblie par le temps. Ces véritables amis de la science étoient déjà membres des premières Académies de l'Europe; mais ils n'hésitèrent point à se réunir à leurs jeunes concitoyens, pour répandre dans leur commune patrie le goût de l'étude à laquelle ils avoient consacré leur vie. Charles Bonnet, déjà parvenu à un âge avancé, ne voulut point accepter la place de Président per-

pétuel qui lui étoit offerte; il déclara qu'il s'honoroit du titre de simple associé. Le célèbre De Saussure montra le même patriotisme et le même dévoûment; il se fit un devoir d'assister à toutes les séances de la société, il s'intéressoit vivement à ses travaux, et il y apportoit régulièrement le fruit de ses observations. Son exemple fut imité par Senebier, son ami et quelquefois son émule. Il en fut de même de Jurine, de Tingry, et de tous ces Hommes, aussi modestes que savans, dont la mort nous a douloureusement séparés....

Les réunions avoient d'abord lieu tous les mois, successivement, chez les différens membres. C'étoit, à proprement parler, des assemblées d'amis qui, après s'être entretenus familièrement sur divers objets, entroient en séance pour entendre le Mémoire de la personne chez laquelle ils étoient reçus, et qui étoit toujours le Président temporaire. On faisoit ensuite, sur le mémoire qu'on avoit entendu, les remarques qu'on jugeoit convenables. On passoit enfin aux observations particulières que communiquoient les différens membres, et l'on se sépa-

roit avec le désir de se revoir et le sentiment qu'on avoit acquis de nouvelles connoissances sur des objets intéressans.

Toutes les fois qu'il arrivoit dans notre ville des Hommes distingués dans les sciences, la Société se faisoit un devoir de les inviter pour jouir de leurs lumières, et pour leur témoigner le plaisir qu'elle éprouvoit de leur présence; et, comme Genève est une ville de passage, et qu'elle attire, à différens égards, l'attention des étrangers, ce plaisir n'étoit pas rare. C'est à notre société que VOLTA, accompagné de son ami BRUGNATELLI, exposa, avant d'arriver à Paris, toutes ses découvertes sur cette admirable pile qui a depuis enfanté et enfante tous les jours tant de prodiges. C'est là que nous avons eu le plaisir d'entendre, plus ou moins souvent, DOLOMIEU, PRONY, POISSON, DAVY, CHLADNI, BERTHOLLET, BERZELIUS, ARAGO, BIOT, AMPÈRE et la plupart de ces Hommes illustres qui ont ouvert les différentes routes de la science, ou qui cultivent encore aujourd'hui, avec tant d'honneur, le champ défriché par leurs prédécesseurs.

C'étoit aussi dans les archives de la société, qui avoit son secrétaire et ses régîtres, que se déposoient les observations de ceux des membres qui entretenoient des correspondances étrangères, ou qui avoient été appelés à faire quelques voyages dans l'intérêt de la science. C'étoit une fête pour nous que de revoir un compatriote qui partageoit nos goûts d'étude, et dont nous avions été long-temps séparés. Nous contemplions, avec un vif intérêt, les honorables richesses qu'il étaloit à nos regards; nous écoutions, dans un profond recueillement, ce qu'il avoit à nous raconter sur les progrès de la science à laquelle nous étions voués. Qui de nous ne se rappelle encore les rapports si lumineux et si logiques du célèbre De Saussure; ceux de M. Odier sur la vaccine, à la propagation de laquelle il travailla avec tant de zèle; ceux de M. Jurine sur ses diverses courses dans les parties encore mal connues de nos Alpes?

Toutes les fois qu'une expérience nouvelle étoit annoncée dans les journaux ou dans

les correspondances, les différens membres de la société, qui pouvoient s'y intéresser, se faisoient un devoir de la répéter en présence de leurs confrères. Nous étions ainsi au niveau des connaissances européennes, et nous prenions presque toujours part aux recherches qui occupoient les Chimistes, les Naturalistes ou les Physiciens du temps. Il n'y avoit dans nos aimables réunions aucune rivalité, ni aucun amour propre; chaque membre en entrant oublioit sa réputation pour s'entretenir familièrement avec des compatriotes ou des confrères. Les talens naissans étoient encouragés, les Hommes déjà célèbres étoient écoutés avec une sorte de respect, et je ne me rappelle pas, dans un intervalle de trente années, d'y avoir vu naître aucune discussion orageuse, ou d'y avoir entendu quelques-uns de ces mots aigres ou piquans, qui rendent souvent désagréables des associations de ce genre.

Par une singularité assez bizarre, notre ville, qui avoit donné naissance à plusieurs Naturalistes distingués, qui renfermoit depuis long-

temps de précieux cabinets appartenant à des particuliers, étoit entièrement dépourvue de toute collection publique, soit en histoire naturelle, soit en instrumens de physique. La société crut donc convenable de réparer cette lacune dans nos établissemens scientifiques, et de créer un dépôt des productions remarquables que ses différens membres auroient recueillies, ou qui lui auroient été adressées par ses correspondans. Elle reçut même quelques collections de botanique et quelques ouvrages destinés à commencer sa bibliothèque ; mais ces dons furent rares et peu importans; parce que, d'un côté, elle manquoit de local, et que, de l'autre, elle ne renfermoit alors dans son sein aucun naturaliste qui pût mettre en ordre les dons qui lui auroient été offerts. Les circonstances étoient d'ailleurs très-défavorables : la révolution française occupoit tous les esprits, et les inquiétudes qu'elle inspiroit à notre ville, ne nous permettoient pas de poursuivre, avec quelques succès, des projets si peu en rapport avec les idées du jour.

Nous fûmes plus heureux dans la demande que nous fîmes, à notre Gouvernement, d'un jardin de botanique. Dès que la société en eut pris possession, elle réussit à y construire une serre et à y rassembler un assez grand nombre de plantes. Le legs que son respectable membre, Charles Bonnet, lui fit en mourant, servit à l'entretien d'un jardinier et à quelques dépenses indispensables; et l'un des membres de la société donna, dans ce jardin, quelques cours qui commencèrent à développer le goût de la botanique dans nos jeunes compatriotes.

Cependant notre société, toujours plus ou moins contrariée par les circonstances où se trouvoit l'Europe, éprouvoit un état de langueur qui rendoit sa marche chancelante, et donnoit lieu à de fréquentes interruptions dans la suite de ses séances. Elle tenta, plus d'une fois, d'imprimer ses Mémoires, mais elle fut toujours forcée d'ajourner ce projet à des temps plus heureux.

Néanmoins, ses différens membres employoient utilement leurs loisirs ; mais ils envoyoient

les plus importans de leurs travaux à ces collections scientifiques qui jouissent, depuis longtemps, d'une réputation méritée. Ils étoient insérés dans le journal de Physique, dans les annales de Chimie, dans les bulletins de la Société Philomathique, dans les mémoires de l'Institut de France, dans ceux de la société Royale de Londres ou enfin dans ceux des Académies de Berlin, de Turin, etc.

C'est dans ces différentes archives, que l'on peut voir les résultats de plusieurs recherches d'Horace Bénedict et de Théodore De Saussure, de Marc Auguste Pictet, de Guillaume Antoine Deluc, de Senebier, Jurine, Odier, Tingry, etc. Quelques-uns de ces mémoires étoient réunis en corps d'ouvrages, comme ceux de M. Jurine sur les monocles, sur les diptères et sur les poissons de notre lac; ceux de M. Vaucher sur les conferves d'eau douce; ceux de M. Huber fils sur les fourmis, etc. D'autres enfin, occupent une place dans cet ouvrage périodique dont les principaux rédacteurs étoient membres de la société, et qui, d'abord sous le nom de Bi-

bliothèque Britannique, et ensuite sous celui de Bibliothèque Universelle, a servi à répandre un grand nombre de découvertes ou d'inventions utiles.

Enfin, des circonstances plus heureuses permirent à notre Société de prendre son essor et de remplir pleinement le but de son institution; elle s'est accrue depuis quelques années d'un grand nombre de nouveaux membres, physiciens ou naturalistes, qui, formés par de bonnes études, par leurs voyages ou par leur séjour dans des Universités étrangères, sont, de plus, animés d'un vif désir d'avancer la science qu'ils cultivent.

C'est leur coopération qui nous a engagés à revenir à notre ancien projet, et à faire enfin paroître une collection de nos propres mémoires. Plusieurs de ceux qui sont publiés dans ce premier volume, ont été tirés de l'oubli auquel la modestie de leurs auteurs les avoit condamnés; on jugera, toutefois, qu'ils n'étoient pas tout-à-fait indignes de voir le jour, et qu'ils éclaircissent des parties encore obscures de l'Histoire Naturelle, ou même qu'ils ouvrent de nou-

velles routes dans ces régions sans bornes. Si l'émulation, qui règne maintenant au milieu de nous, continue à se maintenir, ou même, si elle va en augmentant, ce qui est fort probable, nous ne tarderons pas à faire paroître de nouveaux volumes, qui ne seront ni inférieurs au premier, ni inutiles à l'avancement de la science. En même temps, nos jeunes Physiciens et Naturalistes développent leur activité sur un grand nombre d'objets destinés à faciliter leurs travaux futurs et les progrès ultérieurs de l'Histoire Naturelle dans notre patrie.

Ainsi, depuis quelques années, notre ville s'est enrichie d'un jardin botanique, qui compte déjà environ 5,000 espèces de plantes; d'un Musée Académique qui renferme des collections relatives aux trois règnes de la nature; d'une société de lecture qui nous donne le moyen de connoître tous les principaux journaux scientifiques et littéraires qui se publient. Nous avons le bonheur de voir notre Gouvernement protéger ces utiles institutions, et les jeunes gens se dévouer avec zèle aux divers soins qu'exige leur exacte surveillance.

Quoique la plupart des mémoires qui composent ce recueil, se rapportent à la Botanique en général, ou à des recherches particulières d'Histoire Naturelle et de Physique; cependant, le premier but de notre société avoit été la connoissance approfondie des productions que fournissoit notre sol. Dans cette intention, on avoit même divisé le territoire de notre ville en douze secteurs de 30.°, qui s'étendoient approximativement à une distance de douze à quinze lieues, et dont chacun étoit confié aux recherches d'un des membres de la Société. Mais ce plan qui avoit quelque chose de séduisant, au premier coup-d'œil, présentoit, dans la réalité, des inconvéniens de tout genre, qui ont dû le faire modifier. Toutefois, en abandonnant une exécution impossible, on ne s'est point éloigné de l'esprit qui l'avoit dictée. Les divers districts de l'heureuse terre que nous habitons, ont été explorés sous différens point de vue. D'abord, M. De Saussure, et ensuite, MM. Deluc, Jurine et Pictet ont étudié nos Alpes sous les rapports géologiques. M. De Saussure s'est

encore occupé, avec beaucoup de soin, de la géologie et de la lithologie des environs de Genève; M. Jurine a rassemblé tous les insectes de nos collines et de nos Alpes, et a décrit, peu de temps avant sa mort, les espèces et les mœurs des différens poissons qui habitent notre lac. Le même savant et M. Louis Necker ont fait des collections de nos oiseaux indigènes. M. Guillaume Antoine Deluc et M. son fils ont rassemblé les nombreuses pétrifications de nos montagnes; et nos habiles botanistes ont exploité le terroir de notre Canton.

Des collections, à peu près complètes, de ces différens objets existent depuis long-temps chez divers particuliers et ornent déjà, ou orneront bientôt, les salles de notre Musée.

Les phénomènes météorologiques et physiques, propres à notre climat, ont été étudiés; non seulement, on peut trouver dans les ouvrages de M. Bénedict De Saussure, particulièrement dans le récit de son ascension au Mont-Blanc et de son séjour au Col du Géant, une foule de faits curieux, accompagnés d'explications

satisfaisantes; mais, d'abord, M. Deluc, et, ensuite, MM. De Saussure et Pictet, ont porté, à peu près, à son dernier degré de perfection, soit la théorie, soit la pratique usuelle du baromètre et des trois autres instrumens qu'emploie chaque jour la Météorologie. Le phénomène singulier des sèches a encore occupé M. Jurine dans les dernières années de sa vie; ceux de la réfraction parallèle et du mirage si commun sur notre lac ont aussi eu leurs observateurs. Il en a été de même de la température de ses eaux et de la forme bizarre de son bassin. Ensorte que je crois pouvoir affirmer avec raison que, proportion gardée, il n'y a aucune ville dont les environs, à une assez grande distance, soient mieux connus que ceux de Genève, sous les divers rapports de la Géologie, de l'Entomologie, de l'Ornithologie, de la Lithologie, de la Minéralogie, et en général, de tout ce qui se rapporte à l'Histoire Naturelle.

Il reste cependant beaucoup à faire; car la nature est inépuisable, soit dans les détails,

soit dans les considérations plus générales. Par exemple, les différentes couches qui composent notre sol ne me paroissent pas suffisamment connues; le sol végétal lui-même n'a pas été assez étudié, sous le double rapport des principes constituans et de leur emploi dans la végétation; les phénomènes de Météorologie concernant principalement les brouillards, les vents généraux, les vents locaux n'ont pas encore été bien classés. Il reste à compléter l'histoire des coquillages terrestres ou fluviatiles, celle de quelques mollusques ou testacées, propres à notre lac ou à nos rivières; à rassembler, peut-être dans un seul ou au moins dans plusieurs corps d'ouvrage, la description métodique des diverses productions de notre sol. C'est ce que M. De Candolle vient de tenter pour la Botanique de notre bassin; et, son plan, s'il reçoit son exécution, nous fera pleinement connoître tous les végétaux qui y croissent.

Nous avons une position qui excite les jeunes gens à l'étude de la nature; le climat que nous habitons est tempéré, et notre sol peut être par-

couru avec une égale facilité dans les froids de l'hiver et les chaleurs de l'été; au lieu de s'étendre en plaines immenses et monotones, il est diversifié de mille manières; sur le premier plan, sont nos collines et nos vallons; ensuite, les deux belles chaines opposées du Salève et du Jura; puis, des montagnes élevées qui forment, pour ainsi dire, l'avant scène de la perspective; enfin, ces magnifiques Alpes couronnées par cet immense Mont-Blanc que l'œil ne se lasse jamais de contempler. Les courses dans ces divers lieux sont des parties de plaisir qui sont toujours variées et toujours délicieuses; on y respire un air frais et parfumé; on s'y sent toujours plus gai et plus agile; on y est entouré d'une nature toute nouvelle et toute brillante; on y admire mille tableaux enchanteurs, mille productions, mille phénomènes qu'on n'aperçoit jamais dans la plaine. Tout y élève et ennoblit les pensées, tout y porte avec passion à l'étude des merveilles de la nature; aussi, ces beaux lieux sont-ils sans cesse visités par des étrangers de toutes les nations qui ne se lassent point de les contempler, et qui

en rapportent toujours des souvenirs précieux. On n'en revient jamais sans avoir acquis quelque idée nouvelle, et sans avoir mieux senti tout le charme attaché à la contemplation et à l'étude de la nature. Ce sont les lieux où les Haller, les De-luc, les De Saussure et tant d'autres préludèrent aux belles découvertes qui les ont ensuite immortalisés; ce sont encore ceux où nos concitoyens et notre jeunesse puisent sans cesse cet attachement à leur patrie, et ce goût des beautés de la nature qui, dans l'état actuel de la société, forment une partie si considérable de nos vraies jouissances.

Voilà le tableau fidèle de l'état de la société d'Histoire Naturelle au milieu de nous, soit par rapport à ses travaux passés, soit, surtout, par rapport à ses projets pour l'avenir. Je n'ai pas dû, en le rédigeant, parler de ses membres actuels ni des heureuses espérances qu'ils nous permettent de concevoir ; ce sont leurs ouvrages qui établissent leur réputation, et c'est au temps seul qu'il appartient de les juger. Mais je ne peux pas terminer cette courte notice, sans rap-

peler ici les noms des membres de la société que la mort nous a déjà enlevés, et sans faire mention des principaux titres qu'ils ont à l'estime de l'Europe savante.

Le premier est Charles Bonnet, surnommé le Philosophe Chrétien, également distingué comme Naturaliste et comme Métaphysicien. Ses nombreux ouvrages, ont été recueillis en 10 vol. in-4.°; et il suffit de les parcourir, pour se faire une idée de l'élévation d'esprit et de la force d'imagination qui distinguoient leur auteur. On publiera peut-être un jour sa correspondance avec le Grand Haller, son illustre ami, qui est déposée, depuis long-temps, dans notre Bibliothèque publique.

Le second est son élève et son parent, Horace Bénedict De Saussure, dont les ouvrages seront toujours consultés et admirés par ceux qui s'adonneront aux mêmes études. Je ne peux rien ajouter à sa réputation; je me contenterai de rappeler ici qu'il fut aussi grand citoyen que grand Naturaliste; qu'il favorisa dans sa patrie, par ses nombreux moyens, tous les éta-

blissemens utiles, et qu'il avança considérablement les progrès des arts et des sciences. Il avoit été formé par Bonnet à cette logique sévère et à ce respect scrupuleux pour la vérité, qui caractérisent tous ses ouvrages.

Jean Senebier est connu par la part qu'il prit aux premières découvertes des gaz, avec Priestley et Ingenhouse, et par la découverte de la décomposition de l'acide carbonique dans les végétaux, au moyen de la lumière solaire. Il consacra une partie de sa vie à des recherches sur le perfectionnement des procédés propres aux arts cultivés dans sa patrie. Il étoit, en même temps, un Bibliothécaire distingué et un savant Antiquaire. Il a enrichi le journal de Physique de plusieurs mémoires, et il a publié de plus une Physiologie végétale, une Histoire littéraire de Genève, etc. Sa complaisance, sa modestie et son dévoûment étoient sans bornes.

Guillaume Antoine Deluc, frère et d'abord collaborateur du célèbre Deluc, fut très-versé dans la Géologie de son temps et dans la connoissance des pétrifications dont il possédoit un beau cabinet.

Il publia à la fin de sa vie plusieurs mémoires intéressans, qui ont été insérés dans le journal de Physique ou dans la Bibliothèque britannique.

Tollot, amateur fort modeste et peu connu du public. Il devoit à lui seul les connoissances qu'il avoit acquises sur diverses parties de l'Histoire Naturelle et, en particulier, sur la Géologie et la Lithologie.

Henri Albert Gosse, Botaniste instruit et versé dans plusieurs branches de l'Histoire Naturelle, fut le principal fondateur des sociétés d'Histoire Naturelle Génevoise et Helvétique; il a obtenu quelques couronnes académiques, et s'est beaucoup occupé des feutrages et des fourneaux des doreuses.

Louis Odier, Médecin distingué et ami zélé de tout ce qui pouvoit contribuer au bien de l'humanité et à l'avantage de sa patrie. Il fit le premier connoître sur le Continent et introduisit dans sa patrie la découverte de Jenner que M. Pictet avoit rapportée d'Angleterre, et il eut l'honneur de donner à la Vaccine le nom qu'elle

porte. Il est l'auteur de quelques mémoires et de plusieurs extraits insérés dans la Bibliothèque britannique et dans l'ancien journal de Genève. On lui doit aussi un bon Manuel de médecine pratique.

Louis Jurine, chirurgien du premier mérite et connu dans presque toute l'Europe. Il étoit habile dans le plus grand nombre des parties de l'Histoire naturelle qu'il a enrichie d'une foule d'observations. Il possédoit de plus un magnifique cabinet de minéralogie, de géologie et d'entomologie. On lui doit une nouvelle classification et une nomenclature des diptères, une histoire complète des monocles, une histoire des poissons de notre lac, et des mémoires séparés sur l'histoire naturelle, la chirurgie, la médecine et l'anatomie comparée. Il avoit obtenu un grand nombre de médailles étrangères et il avoit été honoré du prix que l'Institut de France avoit décerné au meilleur mémoire sur le Croup. Sa mort qui a eu lieu en 1819 a été une perte publique.

Tingry, élève de Rouelle et bon Chimiste pour le temps où il professoit; il introduisit à Ge-

nève, qui étoit devenue sa patrie adoptive, le goût de cette belle science qu'il cultiva jusqu'à sa mort. Il est auteur d'un ouvrage sur les différentes espèces de vernis, d'un autre sur la théorie des émaux, et d'un mémoire sur le principe volatil des crucifères qui fut couronné par l'Académie de Dijon. Il a légué la belle campagne qu'il possédoit au Professeur qui seroit désigné par notre Académie pour enseigner la Chimie appliquée aux arts, et il a donné ainsi à notre ville un bel exemple de ces nobles fondations qui tournent au profit de la science et dont l'utilité ne sauroit être mise en doute.

Tels sont les Hommes illustres ou excellens dont la mort nous a séparés. Leur perte a été un deuil pour notre Société; mais leurs travaux leur survivent, et leur souvenir est loin de s'éteindre au milieu de nous. Puisse la Providence donner à notre patrie des hommes qui leur ressemblent.

# MÉMOIRES

DE

LA SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE.

(Seconde Partie du Tome I.er)


## MÉMOIRE

### *Sur la sève d'Août et sur les divers modes de développement des arbres.*


Par M. le Prof. VAUCHER, Membre de cette Société.


Le phénomène de la sève d'Août est un des sujets de la physiologie végétale qui ont été le moins examinés, et sur lequel par conséquent les idées des botanistes sont loin d'être fixées. Les uns, comme notre illustre De Saussure, d'après le témoignage de Senebier (1), croient que c'est un mouvement propre qui ne dépend ni du froid, ni de l'humidité, ni de la sécheresse. Les autres, comme Duhamel, penchent plutôt pour l'opinion que l'action de la sève d'Août est déterminée par ces mêmes

(1) Physiologie végétale. Vol. 4, p. 111.

agens extérieurs auxquels les premiers refusent toute influence.

Pour décider cette importante question, j'ai suivi avec soin différens végétaux pendant tout le cours de leur développement annuel, et j'ai répété bien des fois les observations dont je vais rendre compte. Quand je les aurai exactement rapportées, j'en tirerai ensuite les diverses conséquences physiologiques qu'elles présentent.

Il est d'abord certain qu'on n'aperçoit aucune variation dans les mouvemens de la sève des plantes annuelles et de celles qui périssent chaque année jusqu'à la racine. Les unes et les autres croissent indéfiniment jusqu'à ce que leurs tiges soient couronnées de fleurs, lorsque les fleurs sont terminales, ou jusqu'à ce que la sève se soit arrêtée, lorsque les fleurs sont latérales. Leur développement dépend donc entièrement des circonstances atmosphériques, qui peuvent le suspendre, le retarder ou le hâter. Il embrasse un espace plus ou moins long, selon la nature de la plante, qui est souvent surprise par le froid avant d'avoir pu entièrement l'accomplir.

Dans celles de ces plantes même dont le développement n'a éprouvé aucun obstacle, on peut voir que les tiges qui ne sont pas terminées par des fleurs, sont comme avortées à leur sommet; c'est-à-dire qu'il s'y trouve un grand nombre de feuilles qui vont en diminuant de grandeur, et qui seroient sans doute parvenues à leur accroissement, dans des circonstances plus favorables : la nature les avoit pourvues à l'avance d'organes qui sont restés incomplets, parce qu'elles n'ont pas été appelées à en faire usage,

Il est encore une autre classe de plantes qu'il faut exclure des observations relatives à la sève d'Août. Ce sont toutes celles qui s'entortillent ou se soutiennent par des appuis. Ces sortes de végétaux prennent des accroissemens très-considérables, et paroissent se développer indéfiniment : ceux d'entre eux qui sont annuels sont détruits par l'hiver; mais, chez les autres, la végétation n'est que ralentie ou suspendue. Dans les contrées équatoriales, ils parviennent au sommet des arbres les plus élevés, d'où ils redescendent même, poussés, pour ainsi dire, par la force de leur développement. Ces espèces de végétaux n'appartiennent donc pas à ceux que nous devons considérer ici, au moins par les tiges qui les terminent. Car il m'a paru qu'indépendamment de ces pousses supérieures, ils en émettoient d'autres qui n'étoient ni entortillées, ni appuyées, et qui ressembloient alors, comme nous le verrons plus tard, à celles des arbres que nous allons examiner (1).

Enfin le phénomène de la sève d'Août ne peut pas avoir lieu pour les plantes grasses qui n'ont point de bourgeons; elles se développent continuellement à la manière des cornouillers et de ceux de nos arbres dont les feuilles sont nues; et quoiqu'elles aient extérieurement de très-grandes ressemblances, elles diffèrent beaucoup pour l'organisation extérieure, puisque les unes, comme nos

(1) Les végétaux dont je veux parler ici sont les cobées, les bignones, les péniploques, les reglisses, les lierres, les clématites, les vignes, les cisses, et en général tous ceux des pays chauds, soit qu'ils constituent des genres, soit qu'ils forment des espèces dans des genres dont les autres espèces ne sont pas grimpantes.

orpins, nos joubarbes et nos saxifrages, supportent les froids les plus intenses, tandis que les autres en sont sur-le-champ affectées.

On peut encore séparer de la recherche qui nous occupe les conifères, qui ne sont presque jamais un objet de culture et qui diffèrent à tant d'égards des autres végétaux. Ceux de ces arbres qui portent des feuilles fasciculées n'ont point de bourgeons axillaires; les autres n'en sont pas absolument dépourvus, il est vrai, mais au lieu d'en émettre à la base de toutes leurs feuilles, ils n'en portent qu'un très-petit nombre, disposés sans ordre le long de la tige. Ces bourgeons même, dans leur état naturel, ne donnent point naissance à des rameaux, mais seulement à des fascicules de feuilles, qui sont des rameaux avortés, placés sur les tiges de l'année précédente et très-visibles, par exemple, dans les melèzes, les cyprès, les ifs, etc. Les véritables bourgeons terminent la tige; le plus grand est celui du centre, les autres, au nombre de trois, quatre, ou cinq, sont latéraux, et forment en se développant, ces espèces de rameaux verticillés qui distinguent les tiges des conifères. Lors donc qu'on taille un arbre de ce genre, l'on dérange toute cette symétrie, et l'on substitue à ces pousses régulières des pousses latérales, disposées sans aucun ordre, et irrégulièrement développées. Je n'ai jamais vu de seconde pousse dans les arbres de ce genre; leurs bourgeons s'épanouissent au printemps, et s'étendent jusqu'à ce qu'on voie paroître ceux de l'année suivante bien enveloppés de leurs écailles et bien enduits de résine. La seule exception que m'ait

offert jusqu'à présent cette règle est celle du mélèze et surtout du pin d'Alep (1), qui non seulement développe ses secondes pousses, mais qui présente, même en automne, les troisièmes débarrassées de leurs écailles; sa végétation continue ainsi toute l'année.

Il est enfin une dernière classe de végétaux, dans lesquels je n'ai encore rien vu qui ressemblât à des secondes pousses : ce sont les bruyères, les genévriers, les thuyas, les cyprès, et en général tous ces arbres à feuilles coriaces, persistantes, courtes et le plus souvent distiques. Ils se développent sans cesse depuis le printemps jusqu'en automne, et il n'est pas facile de se faire une idée nette de ce qu'on doit entendre par leurs bourgeons.

Par rapport aux arbrisseaux soit indigènes soit exotiques, ils sont aussi variés dans leur développement que les arbres dont nous allons parler; je crois même qu'en les examinant de près on trouvera qu'ils présentent entre eux plus de différences que les arbres proprement dits. Ils peuvent être comparés à cet égard aux insectes, ou même aux animalcules microscopiques, dont les organes sont plus variés que ceux des animaux plus grands. Voyez par exemple les daphnés, les chévrefeuilles, etc.

Certains arbres sont entièrement dépourvus de bourgeons, , tels sont les cornouillers, les viornes, les oliviers, les hydrangées et, jusqu'à un certain point, les noyers. Ils croissent indéfiniment, et ne s'arrêtent dans leur végéta-

(1) C'est au Jardin Botanique de Genève que je l'ai suivi et qu'on peut le voir encore.

tion que lorsque le froid les surprend, ou que leur tige se termine par la fleur. Ils se défendent de la gelée par leur parenchyme qui est rare et desséché, et aussi par les poils qui recouvrent leurs feuilles avant qu'elles soient déplacées, comme on peut le voir dans les cornouillers. Il y a quelque chose de plus dans les noyers d'Amérique; leurs bourgeons sont formés de feuilles qui se développent au printemps, et dont les extérieures ne paroissent avortées que dans l'espéce commune (1). Ces arbres doivent être beaucoup plus nombreux dans les pays chauds, si du moins il en existe beaucoup dont l'organisation ait des rapports avec ceux qui composent nos vergers et nos forêts.

Je place au second rang les arbres qui sont, à la vérité, dépourvus de bourgeons comme les premiers, mais dont chaque feuille porte avec elle une ou plusieurs stipules. Ces arbres se développent aussi continuellement, tant que la saison le permet; mais dans l'hiver les stipules, qui étoient près de s'ouvrir, remplissent alors les fonctions des écailles et protègent les feuilles non encore écloses. J'ai reconnu jusqu'à présent cette disposition dans les aunes, les tulipiers, les magnoliers, les figuiers, l'oseille arborescente, etc., c'est-à-dire dans des arbres de climats très-différents. Dans les aunes, les stipules sont résineuses et par conséquent bien défendues contre le froid; dans le tulipier, elles sont desséchées, et je crois aussi un peu résineuses; dans les magnoliers, les figuiers et l'oseille, elles sont plus délicates, et moins préservatrices. Il seroit très-

(1) Car cela n'a pas lieu dans les espèces étrangères, surtout dans le fraxinifolia et quelques autres.

intéressant pour la physiologie végétale de reconnoître si les arbres des pays chauds ont un grand nombre de végétaux constitués de cette manière.

Les arbres que j'examine ensuite sont pourvus de germes ou de bourgeons proprement dits formés d'écailles bien distinctes des feuilles. Ces bourgeons paroissent aux extrémités des branches dès la fin de Juin; qu'ils soient formés de rudiments de feuilles, ou qu'ils aient une origine différente, ce qui semble assez probable dans certains cas, comme, par exemple, dans le chêne; il n'en est pas moins vrai que ces bourgeons paroissent préorganisés d'avance, en sorte que lors même que l'arbre qui les porte est placé dans des circonstances où il peut presque se développer continuellement, il n'en donne pas moins à la fin du printemps des bourgeons nouveaux, très-bien formés, et qui se développent souvent dans le cours de la même année. Ces arbres à bourgeon terminal peuvent se diviser en deux sections : celle à feuilles opposées et celle à feuilles alternes. Dans la première, on voit paroître au sommet de la tige trois bourgeons, le central ou terminal, qui est de beaucoup le plus considérable, et les deux latéraux qui étoient originairement placés à l'aiselle des feuilles opposées; quelquefois ces deux bourgeons latéraux se développent très-peu, et on n'aperçoit que le terminal; quelquefois, au contraire, on en remarque trois bien distincts. Dans la seconde section, qui renferme les arbres à feuilles alternes, il n'y a guères qu'un bourgeon terminal au-dessus duquel on voit souvent celui qui appartenoit à l'aisselle de la dernière feuille.

Cependant, il arrive aussi, comme dans les cerisiers, dans les chênes et dans quelques arbres de nos jardins, que les feuilles s'accumulent au sommet de la tige, qui présente alors un assemblage de bourgeons; mais l'on distingue toujours le terminal à sa grosseur, et l'on voit à ses côtés, ou les feuilles qui ont donné naissance aux autres, ou du moins les traces des ruptures qu'ont laissées leurs pétioles en se séparant de la tige.

Dans les arbres à feuilles opposées qui conservent leur bourgeon terminal, on place les maronniers, les pavias, les érables, les fusains, les frênes, les chévrefeuilles; et dans ceux à feuilles alternes, on compte les clavaliers, houx, apalanches, pistachiers, pêchers, amandiers, cerisiers, pommiers, poiriers, alisiers, néfliers, sorbiers, peupliers, chênes, hêtres, argans, pythospermes, argousiers, gingos, azaliers, etc.

Dans ces deux formes où le bourgeon d'automne est prédisposé et existe déjà dans celui du printemps, le nombre des feuilles qui s'étendent d'un bouton à l'autre doit être le même dans tous les arbres de la même espèce; mais ces feuilles seront plus ou moins rapprochées, selon la force plus ou moins grande de la végétation. Le contraire doit avoir lieu dans les arbres dépourvus de bourgeons, et dont le développement est, pour ainsi dire, indéfini.

Enfin, il nous reste à parler d'une classe nombreuse de végétaux arborescens, qui paroissent dépourvus de bourgeon terminal, ou chez lesquels du moins ce bourgeon ne subsiste pas en hiver. Ces végétaux croissent et s'étendent tant que les circonstances atmosphériques les fa-

vorisent, et lorsque la température cesse d'être convenable à leur développement, la sommité des tiges se dessèche et se rompt; non pas, il est vrai, par une fracture préparée à l'avance, comme celle des pétioles, mais cependant d'une manière assez régulière; elle est d'abord très-manifeste, mais elle s'efface peu à peu et finit enfin par disparoître entièrement. Ce phénomène n'est point un accident, puisqu'on le retrouve, comme on va le voir, dans un grand nombre de genres, dont toutes les espèces le présentent sans exception, et que la manière dont la tige s'effile, indique suffisamment qu'elle n'étoit pas destinée à préparer un bouton terminal. La seule exception que j'aie vue jusqu'à présent est celle que m'ont offerte les lilas de Chine et de Perse, qui portent un bourgeon terminal, tandis que les espèces congénères en sont dépourvues.

Ces végétaux appartiennent également aux deux familles des arbres à feuilles alternes et des arbres à feuilles opposées. Les premiers n'ont qu'un bourgeon à leur sommet, et, comme il est facile de le comprendre, il étoit celui que portoit la dernière feuille à son aisselle. Les autres en ont constamment deux, et on les reconnoît facilement à la dichotomie de leurs tiges.

Les arbres à feuilles alternes, dont les tiges se rompent à leur extrémité, sont jusqu'à présent :

Les charmes, tilleuls, noisetiers, abricotiers, nerpruns, cytises, guainiers, saules, diospires, bouleaux, chataigniers, mûriers, micocouliers, ormeaux, orangers, coignassiers, rosiers, papiriers.

Ceux à feuilles opposées sont :

Les lilas, staphyliers, sureaux, grenadiers, philadelphes, periploques, coriaires, cisses.

On doit encore ranger dans les arbres à rupture ceux dont les bourgeons, au lieu d'être placés à l'aisselle des feuilles, sont au contraire logés dans l'intérieur et à la base des pétioles, qui sont alors fort élargis. Ces arbres en assez gand nombre sont :

Les féviers, les ptélées, les robiniers, les amorphes, les platanes, les sumacs dans une de leurs trois divisions, les sophoras, les ailanthes, les chicots, etc.

Ces arbres, dont la tige se rompt constamment à l'extrémité, présentent naturellement un phénomène qui ne peut pas se rencontrer dans les autres. C'est que leurs pousses annuelles ne sont pas subdivisées, car les rameaux ont besoin, pour se faire jour, que les feuilles soient tombées, et par conséquent ils ne paroissent que l'année suivante. Ce fait est facile à vérifier dans les féviers, les platanes et les robiniers. Cependant, lorsqu'on les taille au moment de la sève, on voit quelquefois le rameau qui se fait jour en perçant la base du pétiole; c'est ce que j'ai remarqué, du moins dans quelques robiniers, le sophora du Japon, etc. Mais jusqu'à présent je n'ai rien observé de semblable dans les platanes et les féviers.

Ces divisions relatives aux différens modes de gemmations ou de vernations des arbres, s'accordent très-bien avec les genres des botanistes, mais non pas avec les familles; car les poiriers et les pommiers par exemple, sont séparés des coignassiers; les pruniers, des cerisiers; les

bouleaux, des aunes : il y a même dans certains genres des espèces aberrantes; mais je soupçonne que ces espèces ne sont pas toujours congénères, et j'en suis sûr dans certains cas.

Voici jusqu'à présent l'énumération de ces espèces aberrantes :

L'érable à feuilles de frêne, bourgeons cachés et rupture.

Le nerprun alaterne, trois bourgeons au sommet.

Le nerprun bourdainier, sans bourgeons comme le cornouiller.

Les sumacs vénéneux et radicant, comme le nerprun bourdainier.

Le sumac fustet, bourgeon terminal.

Le sumac de Virginie, bourgeons cachés et rupture comme l'ailanthe.

Le bouleau nain, bourgeon terminal.

Le charagane chamlagu, rupture. Les autres espèces ont un bourgeon terminal,

Les lilas de Chine et celui de Perse ont un bourgeon terminal. Le commun a une rupture.

Les pruniers nain et couché n'ont point de rupture.

La viorne obier a une rupture et deux bourgeons. Les autres espèces s'étendent à l'indéfini.

Le calicanthe précoce a ses bourgeons latéraux visibles; dans les autres espèces, ils sont cachés par le pétiole.

Le même arbre a constamment la même forme, c'est-à-dire, que les chênes, par exemple, ont toujours leur bourgeon terminal, et les saules leur rupture. Jusqu'à

présent je n'ai aperçu aucune exception à cette loi que celle du lilas commun, dont quelques branches m'ont paru, au jardin botanique de Genève, conserver leur bourgeon terminal, tandis que toutes celles que j'ai vues ailleurs présentent des ruptures. Cependant, comme les autres espèces de ce genre ont leur bourgeon terminal, je serais plus porté à placer l'exception dans les lilas communs, et à considérer la rupture comme une irrégularité, ou une aberration.

Il ne faut pas confondre la rupture du bourgeon avec celle de la tige florale, comme je l'ai fait d'abord dans les pavias. Cet arbre, qui a un beau bourgeon terminal et deux latéraux, me paroissoit quelquefois terminé par deux bourgeons entre lesquels se montroit une belle rupture déjà cicatrisée, mais je vérifiai ensuite que cette rupture étoit celle d'un pédoncule terminal dont tous les marons avoient avorté. Cette cause d'illusion peut se présenter toutes les fois que l'arbre a les feuilles opposées, et les fleurs terminales; et je l'ai vue sur le cornouiller sanguin qui a les feuilles opposées et qui est privé de bourgeon. Ses grappes florales étoient tombées, et laissoient entre deux branches latérales une apparence de rupture.

J'ai reconnu qu'il y avoit un grand rapport entre ces formes de développement et le phénomène des épines. Tous les arbres véritablement épineux, c'est-à-dire, dont les rameaux se terminent en pointe aigue, et non pas ceux dont les épines sortent du tronc, ou ne sont pas évidemment une continuation des branches, comme les féviers;

les orangers, etc., ont un bourgeon terminal, et non pas une rupture. On peut en voir des exemples dans les nefliers, aliziers, poiriers, hippophaé, sideroxylon, pommiers, etc. Et cela n'est pas étonnant et se comprend de soi-même; car quand il y a rupture, il ne peut pas y avoir des épines terminales. Cependant, le prunier épineux présente jusqu'à présent une exception : ses tiges principales ont une rupture, quoique ses tiges latérales se terminent en épines. Lorsqu'on cultive dans un bon terrain un arbre épineux, on devra souvent, d'aprés ce que nous venons de dire, changer ses épines en bourgeons; car ses épines ne sont que des bourgeons avortés.

Si l'on conçoit bien ces distinctions, il sera facile de se former des idées justes de ce que c'est que la sève d'Août, et des plantes sur lesquelles elle peut exercer quelque influence; l'on comprendra d'abord qu'elle ne doit pas être aperçue sur les plantes annuelles dont le développement continue sans cesse, ni sur celles qui, quoique douées d'une plus longue vie, périssent cependant chaque année jusqu'à leurs racines, ni sur les végétaux grimpans dont les tiges supérieures s'étendent sans cesse, ni enfin sur les conifères, le pin d'Alep excepté.

Il y a encore d'autres arbres qui ne peuvent point présenter de sève d'Août : ce sont ceux dont les feuilles sont dépourvues de stipules et de boutons écailleux, et ceux dont chaque feuille est enveloppée de ses stipules. Les cornouillers fournissent, comme je l'ai dit, des exemples du premier cas, et les tulipiers, ainsi que les aunes, appar-

tiennent au second. Cependant, comme les fleurs des cornouillers sont placées au sommet des tiges, toutes les fois que ces arbres fleurissent en automne, ils offrent une apparence de seconde pousse. Il en est de même des figuiers qui donnent deux fois du fruit ; mais il n'y a rien de semblable dans les aunes et dans les tulipiers.

Les autres arbres sont susceptibles de donner une seconde pousse; elle aura lieu toutes les fois que leur bourgeon terminal ou latéral, après la rupture de la tige, se développera de la même manière que s'étoit épanoui quelques mois plus-tôt celui du printemps, avec cette différence toutefois, que les écailles du dernier, ayant été exposées plus long-temps aux intempéries de l'hiver, seront plus endurcies, plus colorées et plus résineuses.

Or, c'est effectivement ce qui a lieu quelquefois dans nos climats. Lorsqu'un arbre vigoureux est placé dans une bonne terre, qu'il est jeune, et qu'il est secondé par les circonstances atmosphériques, on voit alors sur ses principales branches s'épanouir quelques-uns des bourgeons de l'année, surtout ceux qui terminoient les pousses. L'on reconnoît que cela a lieu toutes les fois que l'on voit les feuilles supérieures des tiges colorées d'un vert plus gai que le reste de l'arbre. Cela indique en effet un développement qui n'est point contemporain des autres, et l'on peut facilement reconnoître le point de la tige d'où est parti le second bourgeon ; on y remarque une écorce ridée, et couverte de cicatrices serrées, qui sont les points d'insertion d'autant d'écailles.

Cette circonstance se présente rarement dans la nature laissée à elle-même ; à peine trouveroit-on dans des forêts entières un ou deux arbres pourvus de ces nouvelles pousses. Dans nos vergers il me semble également qu'on n'aperçoit guères ce second développement sur les pommiers, les poiriers, ou même les cerisiers, qui, comme on le sait, ne végètent guères après avoir donné leurs fruits. Il est plus commun dans les pruniers et les abricotiers; mais on le voit souvent dans les noyers, surtout lorsqu'ils sont jeunes et vigoureux.

Ce n'est donc point un phénomène général que celui de la sève d'Août; non-seulement il n'appartient, comme on le voit, qu'à certains arbres, mais encore ces arbres ne le présentent qu'en certaines circonstances. Il faut, pour qu'il ait lieu naturellement, que l'arbre ait une pousse forte et soit placé dans un terrain riche, surtout dans nos climats. Il faut qu'après une sécheresse un peu longue qui a arrêté le mouvement de la sève, il survienne des pluies chaudes et abondantes; alors l'arbre est, pour ainsi dire, ranimé, et il s'épanouit comme s'il jouissoit d'un second printemps; mais si la température étoit telle qu'il n'y eut point de pluie abondante après les chaleurs de l'été, il n'y auroit point de seconde sève.

Les choses se passent autrement dans ceux de nos arbres que nous émondons, ou que nous ététons pour faire du bois; alors les nouvaux jets ont une telle abondance de sève, que non-seulement ils donnent une seconde pousse terminale, mais que souvent les rameaux axil-

laires s'épanouissent eux-mêmes. On peut en voir facilement des exemples dans les érables de nos vignes, dans nos charmes, nos peupliers, nos hêtres, et surtout dans nos chênes et nos saules que l'on taille si fréquemment.

On peut, du reste, faire à volonté l'expérience, en retranchant l'extrémité d'une branche au moment où elle végète fortement; incontinent, les bourgeons axillaires se développent, et si l'on retranche encore l'extrémité de ces rameaux axillaires, ils ne tarderont pas eux-mêmes à développer des bourgeons placés dans leurs jeunes branches : on hâtera ainsi la végétation d'un arbre, et l'on en développera les bourgeons un an, deux ans, trois ans et jusqu'à quatre ans plus tôt que la végétation laissée à elle-même ne les auroit présentés. Les écailles de ces bourgeons seront vertes et mal formées, mais enfin elles existeront.

Il arrive quelquefois qu'en émondant les arbres à rupture, on porte aux extrémités une plus grande quantité de sève, et qu'on suspend pour un temps, si l'on n'arrête pas, pour toujours, cette même rupture. Le jet de la tige se termine alors par une espèce de bourgeon formé de feuilles avortées et accumulées en grand nombre, et les bourgeons des aisselles inférieures donnent alors des rameaux. On peut voir des exemples de ces anomalies dans les charmes de nos bois, ou les charmilles de nos jardins.

Ces considérations nous permettent de modifier, à certains égards, le système adopté généralement par les

botanistes sur la nature des écailles des bourgeons. Ils les considèrent comme des feuilles avortées, et on ne peut nier qu'ils n'aient généralement raison, et que ces écailles ne portent souvent, comme dans le noyer, les traces de ces mêmes feuilles: mais je pense qu'il faut d'abord en excepter les écailles des arbres résineux, et celles de quelques autres arbres; comme le chêne, qui n'ont aucun rapport avec leurs feuilles et que jamais personne n'a pu voir vertes ou parenchymateuses. Ensuite il ne faut pas considérer cet avortement comme une circonstance accidentelle, et qui n'auroit pas lieu si l'arbre étoit placé dans un climat différent. C'est au contraire une prédisposition organique et inhérente au végétal qui étoit destiné à avoir des feuilles bien formées, et des écailles, rudimens de feuilles. Car nous avons reconnu que si par l'effet de quelques causes particulières le végétal donne deux ou même plusieurs jets dans la même année; ces jets sont tous pourvus de leurs bourgeons écailleux, et qu'il en est de même des pousses latérales, lorsque les bourgeons axillaires se développent. Ainsi nous considérerons les avortemens, comme emportant avec eux l'idée d'ordre, et non de désordre; ils répondent, en effet, à la définition qu'on a coutume de donner des ouvrages du Créateur, c'est-à-dire, qu'ils fournissent l'exemple de la simplicité dans les moyens et de la magnificence dans l'exécution. Il y a bien plus d'intelligence et de sagesse à produire un organe différent avec une légère modification de l'organe primitif, qu'il n'y en auroit à le former d'une manière plus compliquée. Cette réflexion s'applique

aux autres avortemens, comme, par exemple, aux sépales des calices, aux vrilles, etc.

Les pousses du mois d'Août sont quelquefois des feuilles, et quelquefois des fleurs. Ce sont des fleurs, par exemple, dans les diverses espèces de cornouillers, de viornes, et, en général, dans les arbres qui n'ont ni bourgeons, ni stipules. Ce sont, au contraire, des feuilles dans le chêne, les ormeaux, les charmilles, les bouleaux, les pommiers, les pruniers, etc. Apparemment que dans ces dernières espèces, le développement des boutons à fleurs est plus difficile que celui des boutons à bois. Mais il y a dans cette matière un assez grand nombre de points qui me paroissent encore obscurs, et qui par conséquent ont besoin d'être éclaircis : Chaque espèce a-t-elle sa disposition particulière de boutons à fleurs et de boutons à feuilles, comme, par exemple, le daphné bois gentil, les rosages, azalées, etc.? Ou bien, y a-t-il, comme cela est beaucoup plus probable, des divisions générales? Les branches à fruits sont-elles souvent différentes de celles à feuilles, comme cela a lieu dans le poirier, et dans plusieurs espèces de liane, dont les tiges grimpantes et stériles se développent à l'infini, tandis que celles qui fructifient n'ont qu'un accroissement très-borné? C'est ce qu'il importe, je crois, beaucoup d'examiner.

Voilà, les diverses apparences de la sève d'Août dans nos climats; elle n'appartient, comme on le voit, qu'à un petit nombre de végétaux, elle ne se montre point exclusivement au mois d'Août, et quand elle a lieu,

soit naturellement, soit artificiellement, elle peut développer successivement plusieurs pousses. Dans les tropiques, où il n'existe, peut-être, point d'arbres à bourgeons proprement dits, le développement doit être indéfini; la sécheresse le retarde ou l'arrête; les pluies chaudes au contraire l'accélèrent fortement. Dans le midi de la France, de l'Italie, etc., les arbres se dépouillent plus promptement que dans nos climats, et l'on n'aperçoit pas de seconde pousse dans le petit nombre de nos arbres fruitiers qu'on y cultive, à moins qu'il ne survienne des pluies abondantes dans les mois d'été, ce qui est fort rare. On doit en dire autant pour une autre raison des pays septentrionaux; la chaleur n'y est pas assez grande pour mettre deux fois l'année la sève en mouvement. Je me rappelle, cependant, qu'à la suite d'un été très-chaud, qui fut suivi d'une automne belle et prolongée, je rencontrai sur le mont Cenis, presque tous les rosages ferrugineux chargés de fleurs nouvellement écloses. Je sais aussi, que dans nos montagnes les fraises donnent deux fois des fruits, parce que les chaleurs de l'été qui les détruisent dans la plaine, sont remplacées dans ces lieux élevés par une température plus douce et, surtout, plus humide. Mais ces circonstances ne peuvent guères se rencontrer dans les climats du nord, où la chaleur est moindre, et où les nuits sont plus froides.

Les différentes observations que présente ce mémoire fonrniront, je crois, un nouveau champ à la physiologie botanique, et de nouveaux caractères à la descrip-

tion scientifique des végétaux. On y remarquera le mode de leur végétation terminale, le nombre de leurs pousses annuelles, la manière dont leurs bourgeons sont placés par rapport aux pétioles qui les cachent ou les laissent à découvert. On observera en portant ses regards plus loin, si les fleurs sortent de la tige ancienne ou de la tige nouvelle ; si la plante a des branches à feuilles, différentes de celles qui donnent des fleurs ; si les feuilles sont articulées, c'est-à-dire séparables ; si les pédoncules ont des points d'attache, ou s'ils tombent après s'être desséchés : et de toutes ces considérations, et d'autres semblables, on conclûra que la nature a diversifié les végétaux beaucoup plus qu'on ne le croiroit au premier coup-d'œil, et qu'il n'y en a peut-être aucun qui, comparé seulement avec ses congénères, ne fournisse des différences très-dignes d'attention.

# MÉMOIRE

## *Sur plusieurs cristallisations nouvelles de Strontiane sulfatée.*

Par MM. MORICAND et SORET.

(*Lu à la Société de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève, le 5 Avril* 1821.)

---

Le genre de travail qui consiste à décrire toutes les cristallisations connues d'un minéral, n'est pas en lui-même d'une grande importance. Quelques formes suffisent ordinairement pour caractériser la nature de la molécule primitive et pour en obtenir la détermination exacte; le reste est un luxe dans la science. Cependant, il est un autre point de vue sous lequel cette étude acquiert de l'intérêt; non seulement elle nous conduit à la confirmation des lois établies par le célèbre Cristallographe Français, mais elle dirige encore notre attention sur les rapports qui existent entre la structure de chaque cristal et son gisement. Ces rapports ont été déjà signalés par plus d'un minéralogiste.

On a reconnu l'influence des terrains et des gangues sur la nature de la cristallisation, et l'on a senti qu'il seroit utile au géologue comme au minéralogiste, d'établir quelques lois générales, fondées sur ces remarquables

résultats. On est loin, il est vrai, d'avoir obtenu quelque chose de satisfaisant à cet égard; les faits sont en trop petit nombre, mais il est facile de les multiplier.

L'étude comparative des modifications d'une substance quelconque, prise dans différentes localités; la détermination des formes que cette substance affecte; la description des terrains qui constituent ses divers gisemens peuvent donc, si on les considère sous le rapport que nous venons d'indiquer, jeter quelqu'intérêt sur une nomenclature aride au premier coup-d'œil.

Quelques circonstances favorables ayant mis entre nos mains plusieurs échantillons de Strontiane sulfatée provenant de différens pays, nous hésitons d'autant moins à faire connoître les faits nouveaux qui se sont offerts à nos recherches, que la liste des modifications connues de ce minéral est très-peu considérable.

La Sicile est en première ligne, c'est de là, que proviennent, comme on le sait, le plus grand nombre de formes et les plus belles cristallisations. L'un de nous ayant récemment exploré cette contrée, en a rapporté de nouvelles richesses que nous nous empressons de faire connoître à nos lecteurs. La Strontiane de Conilla et celle de Bex, dans le Canton de Vaud, quoique assez semblables par leur apparence exterieure et leur gisement à celle de Sicile, présentent cependant des modifications particulières que nous décrirons à part. Enfin nous destinerons un dernier article pour la variété qui se trouve aux environs d'Arau, et qui est quelquefois cristallisée.

Comme nous ne prétendons point ici donner un tableau général des formes de la Strontiane sulfatée, l'ordre des localités nous paroît le meilleur à suivre; d'autant plus, qu'il sera facile au lecteur de rétablir celui des cristallisations.

Les faces nouvelles étant en petit nombre, il est inutile d'en donner le tableau non plus que celui de leurs incidences: on aura soin de les indiquer dans le cours du mémoire; et quant aux faces déjà décrites, on pourra recourir aisément au grand traité de M. Haüy, ainsi qu'à quelques mémoires particuliers de ce célèbre cristallographe.

Dans chaque article, nous passerons des formes les plus simples aux plus composées.

*Strontiane sulfatée de Sicile.*

1. Strontiane sulfatée *trapézienne* $\mathrm{P}\overset{2}{\mathrm{A}}\overset{1}{\mathrm{E}}$ / $\mathrm{P}\,d\,o$

Variété analogue à celle qui porte le même nom dans l'espèce Baryte sulfatée : Traité pl. xxxv fig. 112.

Observée et déterminée pour la première fois par le célèbre L. Jurine. Il en existe une fort belle druse dans la collection de son fils.

Parmi les échantillons nouvellement rapportés de Sicile, plusieurs présentent une modification de la variété *épointée*, qui la rend analogue à celle que nous décrivons : les cristaux sont raccourcis et comprimés dans le sens des faces P, et les faces M sont linéaires; il est rare de les

voir disparoître complètement pour former la cristallisation que nous venons de décrire.

Collections Jurine et Moricand.

2. S. s. *quatuorsexdécimale* $\begin{matrix} M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,\overset{\frac{1}{2}}{B} \\ M\ o\ d\ z \end{matrix}$.

Variété *dodécaèdre*, plus les faces *z* situées vers le sommet, au bas des arêtes de jonction des faces M et *d*. Voyez, Traité Pl. xxxvi fig. 126., dont on retranchera les faces P.

Collection Moricand.

3. S. s. *bisunibinaire* $\begin{matrix} M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,\overset{\frac{1}{2}}{B}\,'H' \\ M\ o\ d\ z\ \ s \end{matrix}$

Cette forme correspond à celle qui, dans l'espèce Baryte sulfatée, porte le même nom.

C'est la variété précédente plus la face *s* à chaque sommet.

Coll. Jurine, Moricand, Soret.

4. S. s. *mixti-bisunitaire* $\begin{matrix} P\,M\,\overset{1}{E}\,\overset{\frac{1}{2}}{B}\,'H' \\ P\,M\ o\ z\ \ s \end{matrix}$ (*fig.* 4)

La face *s* est fortement striée parallélement à ses arêtes de jonction avec M.

Ce cristal, (lorsque son axe est horizontal) a l'apparence d'un prisme droit rectangulaire, terminé par deux pyramides tétraëdres cunéiformes, avec de légères troncatures *z* vers le bas de leurs arêtes.

Coll. Moricand.

5. S. s. *équivalente* $\begin{array}{l} P\,M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,{}^{1}H^{1} \\ P\,M\,o\,d\;\;s \end{array}$

Variété analogue à la Baryte sulfatée qui porte le même nom. Traité fig. 116.

Coll. Moricand, Soret, Jurine.

6. S. s. *unibinaire* $\begin{array}{l} P\,M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,E^{22}E \\ P\,M\,o\,d\;\;x \end{array}$ (*fig.* 7.)

Cristallisation remarquable par la présence de la face $x$ entre $o$ et M; cette face a été décrite par M. Haüy, dans la Stront. sulf. de Meudon. Il est curieux de la voir se produire dans des gisemens qui n'ont point de rapports géologiques entr'eux.

M. le Comte De Bournon avoit déjà remarqué cette face sur quelques échantillons de Catolica qui se trouvent dans la collection du Roi.

Incidence de $x$ sur M 144° 42'.

Coll. Moricand, Soret.

7. S. s. *isoméride* $\begin{array}{l} M\,P\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,\overset{\frac{1}{2}}{B}\,{}^{1}H^{1} \\ M\,P\,o\,d\,z\;\;s \end{array}$

Variété *bisunibinaire* plus les faces P au prisme. Son analogue existe dans la Baryte sulfatée.

Coll. Jurine, Moricand, Soret.

8. S. s. *disjointe* $\begin{array}{l} P\,M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,\overset{\frac{1}{2}}{B}\,\overset{8}{A} \\ P\,M\,o\,d\,z\,h \end{array}$ (*fig.* 8)

$h$ face nouvelle, située entre $d$ et P.

Incidence de P sur $h$ 168° 28'.

C'est la variété *entourée* plus les faces *h* à chaque sommet. Ordinairement elles se présentent sous la forme de filets très-déliés. Un ou deux échantillons se sont prêtés aux mesures gonyomètriques.

Collection Moricand.

9. S. s. *sexquadrivigésimale* $\begin{matrix} \mathrm{M\,P\,E^{\frac{1}{4}}\,A^{2}\,B^{\frac{1}{2}}\,E^{\frac{2}{3}}\,E} \\ \mathrm{M\,P}\ o\ d\ z\ x \end{matrix}$

Variété *unibibinaire*, *fig.* 6. plus les faces *z* au sommet.

Coll. Moricand, Soret.

10. S. s. *octoduovigésimale* $\begin{matrix} \mathrm{P\,M\,E^{\frac{1}{4}}\,A^{2}\,B^{\frac{1}{2}}\,G^{\frac{1}{4}}\,H^{\frac{1}{4}}\,G^{\frac{5}{2}}\,G^{\frac{5}{2}}} \\ \mathrm{P\,M}\ o\ d\ z\ k\ s\ t \end{matrix}$ (*fi.* 9)

*k*, face nouvelle, produite sur l'arête G du prisme, entre les deux faces *o*.

*t*, face nouvelle, produite sur la même arête, entre *k* et M.

Incidence de *k* sur M 127°41′; de *k* sur *t* 151°3′; de *t* sur M 156°43′.

Collection Moricand.

*Cristaux grouppés.*

1. Strontiane sulfatée *prismatique :*

Prisme droit à base rhomboïdale, formé par la réunion d'un grand nombre de petits cristaux appartenans à la variété *dodécaèdre*. Leurs sommets font saillie sur les bases du prisme composé et les rendent raboteuses. Ces groupes ont jusqu'à un pouce de diamètre et forment de magnifiques druses.

Collection Moricand.

2. Stront. sulfat. *péri-hexagonale.*

Prisme droit à base hexagonale; il est formé, de même que le précédent, par un groupement de petits cristaux; ceux-ci appartiennent à la variété *épointée*. C'est la *prismatique* dont les arêtes qui correspondent aux angles aigus du prisme se trouvent remplacées par les faces P.

N.° $\frac{0}{16}$ du Musée de Genève, donné par M. Moricand, Collection Moricand,

*Annotations.*

Le gisement de la Strontiane sulfatée de Sicile est assez connu, pour qu'il soit inutile d'entrer, à ce sujet, dans de nombreux détails. On sait que les plus belles cristallisations proviennent des soufrières de San-Cataldo, Catolica et Ibiza. On sait encore, que le soufre se trouve disséminé en rognons ou en petites couches dans une marne bleuâtre, et que cette marne accompagne le gypse qui constitue la formation de ces différentes collines.

Les mines d'Arragona qui sont précisément dans les mêmes circonstances géologiques que les précédentes, présentent au lieu de Strontiane, des petits cristaux de Baryte sulfatée *trapézienne*, répandus en grande abondance sur leur gangue. La nature de ces cristaux est facile à reconnoître par l'odeur de leur émail.

A San-Cataldo, les cavités un peu étendues contiennent d'énormes Stalactites de chaux, dont la couleur a beaucoup de rapport avec celle du soufre. Lorsqu'on casse ces Stalactites, on trouve souvent vers leur

centre du soufre natif; celui-ci est recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de Calcaire jaune qui alterne avec du Soufre amorphe, et dont la surface extérieure présente des cristallisations analogues à la variété *métastatique*. La Strontiane sulfatée s'implante sur la chaux, et il n'est pas rare enfin de la voir elle même recouverte par le Soufre, qui alors, est régulièrement cristallisé. Cette succession de substances qui paroissent avoir été formées tantôt par sublimation tantôt par concrétion, est assez remarquable; il ne paroît pas qu'on l'ait déjà signalée.

### *Strontiane sulfatée de Bex.*

1. Stront. sulf. *unibinaire* $\overset{1}{E}\overset{2}{A}$ (*o d*)

Cristaux isolés d'un gris bleuâtre, opaques ou translucides, disséminés dans une argile grise, et quelquefois implantés confusément les uns sur les autres. Quelques-uns passent à la variété *trapézienne* par un très-petit filet P.

Cette variété, qu'on peut comparer à un octaèdre cunéiforme, a son analogue dans la Baryte sulfatée. Il en existe de beaux grouppes dans le Musée du Canton de Vaud à Lausanne.

Musée de Lausanne, Collection Soret.

2. Stront. sulf. *duobisunitaire* $\overset{1}{E}\overset{2}{A}\,{}^{1}H^{1}$ (*d o s*) (*fig.* 2)

Prisme droit rhomboïdal, terminé par une base hexa-

gonale très-large, avec deux facettes obliques sur les petits côtés correspondans aux angles aigus du prisme.

Ces cristaux sont implantés verticalement sur une gangue calcaire parmi d'autres cristaux très-gros de Chaux carbonatée *binaire;* les intervalles sont remplis par du soufre natif amorphe.

Collection Soret.

3. Str. sulf. *uniquaternaire* $\frac{P\,\overset{1}{E}\,\overset{4}{A}}{P\;o\;l}$ (*fig.* 1)

Variété de forme analogue à la *trapézienne*, mais en prismes beaucoup plus comprimés; la face *l* est nouvelle, et tient la place de *d*,

Incidence de P sur *l* 157°48'; de *l* sur *l* 44°24'.

Coll. de Lausanne, Lainé, Soret.

4. St. sulf. *hyperoxide* $\frac{P\,\overset{4}{A}\,\overset{8}{E}}{P\;l\;q}$

Variété analogue à la précédente. Remplacez dans la figure de l'*uniquaternaire* les faces *o* par les faces *q* qui sont beaucoup plus inclinées sur P.

Incidence de P sur *q* 171°4' 30".

Incidence de *q* sur *q* 17°51'.

Musée de Lausanne, Coll. Soret.

5. St. sulf. *quatuordécimale* $\frac{M\,\overset{1}{E}\,\overset{2}{A}\,{}'H'}{M\;o\;d\;\;s}$

Variété *duobisunitaire*, plus les faces M au sommet, elles sont inclinées sur les angles obtus du prisme; même gangue que cette dernière.

Collection Jurine.

6. Stront. sulf. *équidisjointe* $\overset{1}{P}\overset{2}{E}\overset{4}{A}$ / P *o d l*

Variété *uniquaternaire*, plus les faces *d* sur les arêtes de jonction des faces *l*.

En cristaux blanchâtres très-comprimés.

Musée de Lausanne.

7. Str. sulf. *octo-uniquaternaire* $\overset{1}{P}\overset{3}{E}\overset{4}{A}$ / P *o q l* (*fig.* 3)

En cristaux blanchâtres très-comprimés; même gangue que les précédens, avec lesquels ils sont entremêlés,

8. Str. s. *bordée* $\overset{1}{P}\overset{2}{E}\overset{3}{A}\overset{4}{A}$ / P *o d q l* (*fig.* 6)

Variété *trapézienne* très-comprimée, dont toutes les arêtes des bases sont remplacées par les faces *l* et *q*; même gangue que les précédentes,

Coll. Lainé, Soret. Musée de Lausanne.

9. Str. s. *soussextuple* $\overset{1}{P}\overset{2}{M}\overset{4}{E}\overset{4}{A}$ / P M *o d l* (*fig.* 5)

Son Altesse Royale le Prince de Danemarck possède, dans Sa précieuse collection, un morceau de Strontiane sulfatée, sans contredit le plus remarquable de tous ceux qui sont sortis des salines de Bex. Nous avons obtenu des bontés du Prince, la flatteuse permission d'insérer dans notre Mémoire la description de cette belle druse; et nous éprouvons d'autant plus de plaisir à remplir cette honorable tâche, que l'échantillon dont il s'agit, présente une cristallisation nouvelle dont nous ne possédions qu'un fragment

trop mal caractérisé pour pouvoir être décrit. La plupart des cristaux qui forment cette druse, appartiennent à des variétés déjà connues, telles que la Strontiane sulfatée *épointée, dodécaèdre, trapézienne, etc.* Cependant, quelques-uns offrent une face surnuméraire *l*, que nous avons déjà fait connoître plus haut, et qui détermine ici une forme nouvelle.

Nous avons nommé ce cristal *soussextuple*, d'après la méthode de M. Haüy, et pour rappeler une variété de Baryte sulfatée qui lui est tout à fait analogue.

On remarque sur plusieurs des cristaux qui recouvrent cette belle druse, un accident peu rare dans la Baryte sulf. d'Auvergne, mais qui nous paroît nouveau pour la Strontiane. Les sommets semblent avoir été formés après coup; la substance qui les compose est blanche tandis que dans le prisme elle est d'un beau bleu de ciel. La séparation des couleurs est bien tranchée; elle est déterminée par un plan parallèle à l'une des faces M du prisme primitif. Nous devons encore signaler ici un autre accident que présentent ces pyramides, (qu'on pourroit appeler de formation secondaire) c'est qu'elles sont toutes composées de deux sommets qui se pénètrent réciproquement, tandis que les prismes sont simples ainsi que les pyramides des cristaux formés tout d'une pièce.

Coll. de S.A.R. le Prince de Danemarck.

10. Str. s. *progressive* $\begin{matrix} PM\overset{1}{E}\overset{2}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{4}{A} \\ PM\,o\,d\,z\,l \end{matrix}$

Analogue à la Baryte sulfatée qui porte le même nom.

P, *o*, dans le prisme; M, *d*, *z*, *l*, au sommet; voyez la figure de la variété *disjointe* dans laquelle on remplacera *h* par *l*.

Collection Soret.

*Crist. Indéterminables.*

1. Str. sulf. *lamino-bacillaire.*

En baguettes très-applaties. Ce sont les cristallisations imparfaites des variétés 6, 7, 8, etc. On ne peut mieux les comparer qu'à des lames d'épées. Elle a pour gangue la même roche que les variétés précédentes. M. de Charpentier l'a découverte sur de la Strontiane sulf. blanche fibro-laminaire. C'est cet échantillon qui a été pour ce savant Naturaliste le premier indice de la présence de la Strontiane dans la galerie des Vauds.

Collection Soret.

*Annotations.*

Les variétés décrites dans le précédent article ont toutes été trouvées à Bex dans le Canton de Vaud, mais elles proviennent de deux localités différentes. Les Numéros 2 et 5 sont connus depuis quelques années; ils ont été observés par l'un de nous sur des échantillons sortis du commerce, ensorte qu'on ignore leur gisement précis; on croit qu'ils ont été trouvés dans un puits actuellement fermé. A peu près à la même époque, Monsieur de Charpentier avoit reconnu la présence de la Strontiane sulfatée dans la Galerie dite des Vauds, et plus tard ce savant naturaliste à découvert dans la même galerie un filon

d'où l'on a tiré les belles druses qui décorent la Collection de Lausanne et quelques autres cabinets.

Monsieur de Charpentier en nous faisant part de sa découverte a bien voulu nous communiquer quelques détails qu'il nous a permis de transcrire ici.

« La Strontiane sulfatée, dit-il, se rencontre dans le calcaire de transition qui recouvre la couche supérieure de Gypse, dans la Galerie des Vauds; elle se trouve à une très-petite distance de ce Gypse, ou pour mieux dire de la chaux anhydro-sulfatée (à 3 ou 4 pieds). Tantôt on la trouve en cristaux isolés, tantôt sur une gangue de chaux carbonatée manganésifère. On rencontre enfin des cavités remplies d'argile qui renferment des cristaux de cette substance parfaitement isolés et d'une forme très-nette. »

Nous ajouterons à cet exposé rapide des observations de M. de Charpentier, que la Strontiane est accompagnée de petits cristaux de chaux carbonatée *métastatique* analogues à ceux de Sicile, et que la chaux carb. manganésifère est remarquable par le contournement de ses cristaux et par la belle couleur rose qui la caractérise. Quant à la Strontiane sulfatée, outre les formes que nous avons décrites, on y retrouve la plupart de celles qui sont déjà connues; ainsi les variétés *dodécaèdre*, *épointée* et *entourée*, s'observent fréquemment sur les druses. Les échantillons de Bex sont plus agréables à l'œil que ceux des autres pays, par le contraste de leurs couleurs; le beau bleu de ce minéral joint à son éclat et à sa transparence; la couleur jaune citron du soufre et le rose de la chaux carb. manganésifère; se détachent fort heureusement sur le fond

noir de la gangue. Les cristaux sont ordinairement petits, quelques-uns cependant, parmi les prismatiques, atteignent un pouce de longueur; ceux qui sont comprimés sont quelquefois plus grands encore.

Les cristaux empâtés dans l'argile ne sont pas transparens; quelques-uns sont tout au plus translucides; leur couleur est le bleu de ciel cendré ou le gris, leurs formes sont très-simples et leurs angles très-bien prononcés; en général ces cristaux sont complets; plusieurs affectent la forme que nous avons appelée *trapézienne*, mais ils sont prismatiques, tandis que ceux de Sicile sont comprimés. Les autres appartiennent aux variétés *épointée* de M. Haüy, et *unibinaire* de notre mémoire.

Les numéros 3, 4, 6, 7, 8, sont comprimés et de couleur blanche, leur transparence est quelquefois parfaite, en sorte qu'il est facile d'étudier sur eux, sans les dénaturer, les phénomènes de double réfraction et de polarisation. On observe sur quelques druses, que les cristaux sont entassés les uns sur les autres de façon à donner à la masse un aspect *laminaire;* lorsqu'ils sont raccourcis, il ressemblent à de petites tables carrées excessivement minces.

Les cristaux de soufre qui accompagnent la Strontiane sont très-nets, mais en général assez petits. Ce sont les premiers que l'on ait observés dans les produits des excavations de Bex, où d'ailleurs le soufre natif amorphe est fort abondant.

Ces découvertes intéressantes pour la minéralogie, et le zèle infatiguable du savant auquel le Gouvernement du Canton de Vaud a confié l'exploitation et la direction des

salines, nous font espérer de nouvelles et nombreuses richesses pour la science.

Nous ne terminerons pas cet article sans adresser de vifs remerciemens à MM. Chavannes et Lardy, directeurs du Musée Cantonnal de Lausanne. Nous devons à l'extrême complaisance de ces deux Savans Naturalistes, d'avoir pu étudier avec soin toutes les variétés de formes qui se trouvent dans la collection confiée à leurs soins; par ce moyen nous avons confirmé, sur des échantillons très-beaux et très-bien caractérisés, des mesures que nous avions prises sur des cristaux moins volumineux. Notre désir étant de faire connoître autant que possible les richesses minéralogiques de la Suisse, nous n'avons pas hésité à décrire les variétés de Strontiane sulfatée qui se trouvent hors de nos collections, et nous avons obtenu à cet égard un grand nombre de renseignemens de MM. Lainé, Lardy et de Charpentier. L'un de nous a vu sa collection enrichie de plusieurs variétés nouvelles, dues à leur généreuse complaisance.

On trouvera dans le Musée Académique de Genève, sous les Numéros $\frac{15}{84}$, $\frac{15}{85}$ des échantillons provenans d'un échange fait avec la collection du Canton de Vaud. Ces échantillons présentent des variétés de formes déjà connues dans la Strontiane sulfatée; telles que la *dodécaèdre*, *l'épointée* et *l'entourée*. Le Numéro $\frac{15}{86}$ provenant de la même localité, est placé dans le buffet des *combustibles*, à cause des cristaux de soufre natif assez bien prononcés qui accompagnent la Strontiane.

*Strontiane sulfatée de Conilla.*

1. Stront. sulf. *mixti-unibinaire* $\overset{1}{\dot{E}}\overset{2}{\dot{A}}\overset{\frac{1}{2}}{\dot{B}}$ ($o\ d\ z$)

Prisme à quatre pans, sommet à 6 faces, *d* au prisme. Coll. Jurine.

2. Str. sulfatée. *épointée* $\overset{1}{\dot{E}}\,\dot{E}^{2/2}\dot{E}\,{}^{1}\dot{H}^{1}$ ($o\ x\ s$)

Variété *apotome* tronquée à chaque sommet par une face rhomboïdale *s*. Les cristaux sont implantés sur la gangue de manière à ne pouvoir pas être mesurés.

On ne doit donc considérer cette détermination que comme approximative. Nous n'avons décrit cette variété que pour fixer l'attention des cristallographes sur les rapports de formes qui peuvent être observés entre des cristaux pris dans les gisemens les plus différens.

Collection du Musée, Numéro $\frac{2}{2}$; donné par M.r Boissier.

*Annotations.*

La Strontiane sulfatée de Conilla en Espagne est rare dans les Collections. Elle a beaucoup d'analogie par sa couleur et sa gangue avec celle de la galerie des Vauds à Bex. Les petits cristaux de Chaux Carbonatée qui l'accompagnent, appartiennent pour la plupart à la variété *métasiatique* ou à quelqu'autre analogue; la roche qui sert de gangue semble appartenir au calcaire noir de transition : enfin on y retrouve le soufre natif très-nettement cristallisé.

La Strontiane sulfatée, *dodécaèdre, épointée* et *entourée* accompagne les variétés que nous avons décrites.

*Strontiane sulfatée d'Arau.*

1. S. s. *sexvigésimale* $\begin{matrix} P\,M\,E^{\frac{1}{1}}\,E^{\frac{1}{8}}\,B^{\frac{1}{2}}\,A^{\frac{1}{4}} \\ P\,M\,o\,q\,z\,l \end{matrix}$

Cristal très-comprimé, blanc, transparent. Il se trouve dans les fissures d'une argile noire endurcie. P, *l*, au Prisme M, *o*, *q*, *z*, au sommet.

Coll. Jurine.

*Annotations.*

Il est rare de trouver des cristaux bien prononcés dans les fissures de la roche argileuse qui sert de gangue à cette variété de Strontiane; tous sont plus ou moins comprimés et se rapportent à des modifications déjà connues; celle que nous avons décrite est remarquable en ce qu'elle reproduit les faces nouvelles que l'on observe sur la Strontiane sulfatée de Bex. On auroit pu s'attendre à trouver quelqu'autre genre de décroissement, vu la différence des localités et surtout des gisemens.

Telles sont les principales cristallisations qui se sont offertes à nos recherches, nous ne doutons pas qu'il n'en existe encore beaucoup d'autres inédites; provenant, soit des localités qui nous ont occupé soit de celles que nous avons négligées. Il nous a paru entr'autres, que la Strontiane sulfatée de Montecchio Maggiore, dans le Vicentin, offroit des formes nouvelles: la petitesse des cristaux et

leur, position sur la gangue, ne nous a pas permis de prendre des mesures exactes (1). Nous avons négligé aussi de faire mention de quelques autres formes nouvelles dans les variétés de Sicile et de Bex, parce que leurs faces presque linéaires ne pouvoient être calculées qu'approximativement.

Ce n'est pas ici la place de donner de grands détails sur les propriétés optiques de cette substance; peut-être en parlerons-nous ailleurs; nous nous contenterons de dire que la transparence des cristaux comprimés de Bex nous a permis d'étudier les phénomènes de la polarisation sans dénaturer la substance. Nous y avons constaté la présence des *deux axes* de double réfraction. Ces *axes* ont une position symétrique avec les faces de la forme primitive, et les sections principales sont parallèles aux diagonales des bases, comme dans la Baryte sulfatée.

Il existe une différence dans le clivage des variétés comprimées et prismatiques, qu'il est bon de consigner ici. Les premières (de Bex) sont fréquemment sillonnées par des stries parallèles aux faces M du prisme, et se clivent avec la plus grande facilité dans le sens de ces faces. Les autres (celle de Sicile surtout) se clivent dans le sens des bases avec plus de facilité encore; le moindre frottement, le

(1) Ces cristaux sont comprimés dans le genre de celui d'Arau, que nous avons décrit plus haut. Leur sommet est dièdre, on n'y n'apperçoit distinctement que les faces M; au prisme, on retrouve les faces P et *d*, dont les arêtes de jonction sont remplacées par une facette dont l'incidence sur P paroît beaucoup se rapprocher de celle que nous avons donnée pour *l* sur P. Si c'est réellement cette face, on a une nouvelle cristallisation qui peut prendre le nom de *duoquaternaire*.

plus léger choc suffisent, pour déterminer des fissures parallèles aux faces P, ou même pour séparer complétement les deux moitiés du prisme. Il nous a été impossible, pour cette raison, de parvenir à polir des lames selon des plans perpendiculaires aux bases, et de les soumettre à des observations optiques dans cette direction.

Fig 1.

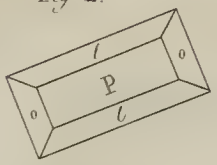



Fig. 2

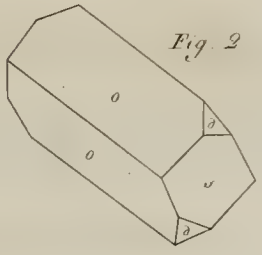



Fig 3.

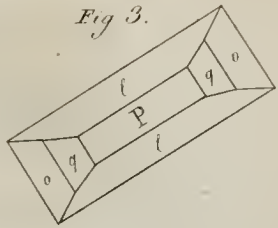



Fig 4.

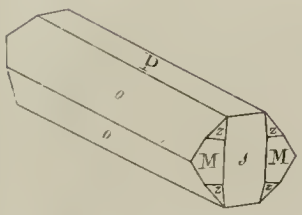



Fig 5.

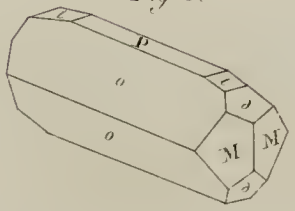



Fig. 6.

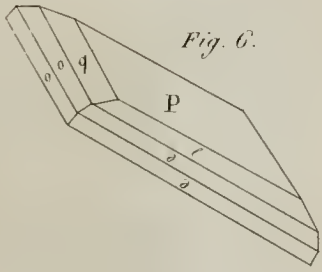



Fig. 7.

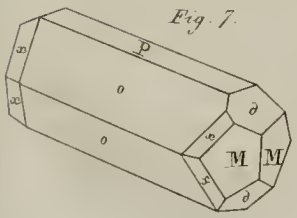



Fig. 8.

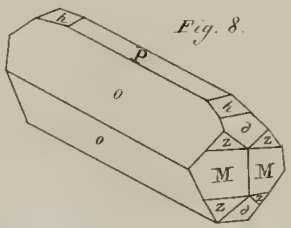
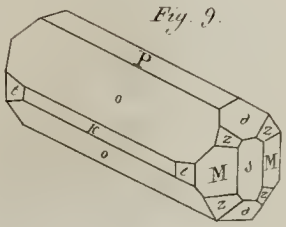



Fig. 9.




*Strontiane Sulfatée.*

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

# MONOGRAPHIE DES PRÊLES.

## *Histoire générale et physiologique du genre.*

Par M. le Professeur VAUCHER.

(*Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle et de Physique, en Février* 1818.)

---

Les Prêles dont j'entreprends la monographie, constituent en Botanique un genre tellement distinct qu'il suffit d'en connoître une espèce pour distinguer avec facilité toutes les autres.

Elles sont désignées en latin par le nom d'Equisetum (*crin de cheval*), qui exprime assez bien l'apparence des espèces communes et qui leur avoit déjà été donné par Pline et Dioscoride. Cependant les plus anciens Botanistes modernes, tels que Dodonæus et Lobelius, les avoient appelées Hipuris d'un mot grec qui signifie *queue de cheval*, mais qui a été abandonné depuis que Linné l'a appliqué à un genre de plantes fort différent des Prêles.

Jusqu'à présent on s'est peu occupé de l'étude sérieuse de ces singuliers végétaux. Bauhin dans son Pinax n'en mentionne qu'un petit nombre d'espèces qu'il caractérise assez mal, et les restes de l'herbier de cet homme célèbre sont extrêmement défectueux à cet égard. Tournefort

n'a pas eu plus de succès dans la distinction des espèces de ce genre. Linné lui-même les énumère avec une grande négligence, au moins dans les anciennes éditions de ses ouvrages. Les premières descriptions qui renferment quelqu'exactitude sont d'abord celles de Haller, et ensuite celles de De Candolle dans sa Flore Française. Le Dictionnaire de La Marck a donné ensuite la détermination d'un plus grand nombre d'espèces, recueillies soit par Des Fontaines en Barbarie, soit par Michaux dans l'Amérique Septentrionale, soit par divers autres Botanistes en Europe. Enfin différens voyageurs, tels que Burchell au Cap, Bory St.-Vincent à l'Isle de France, De Buch aux Canaries, Michaux dans l'Amérique Septentrionale, Humboldt dans la Méridionale, etc., ont encore recueilli et décrit des espèces nouvelles de Prêles; en sorte que ce genre, qui n'en comprenoit autrefois que six ou sept bien déterminées, en renferme aujourd'hui plus de vingt qui diffèrent par des caractères marqués.

Indépendamment des auteurs systématiques, quelques Naturalistes se sont occupés soit de la reproduction, soit de la physiologie des Prêles. Entre les premiers, on compte particulièrement le célèbre Hedwig qui, dans sa Théorie de la génération et de la fructification des Cryptogames, a recherché, décrit et dessiné avec soin les organes de la reproduction de ce genre. Dans le nombre des autres, on peut mettre le Botaniste Schkuhr, qui a donné de bonnes figures de quelques espèces de Prêles, mais surtout Mirbel, qui a exposé nettement et au moyen de très-belles figures, l'organisation de la Prêle des champs

et de la Prêle des limons. (Voy. Bullet. Philom. Floréal an 9.)

La place des Prêles dans l'ordre naturel est tout-à-fait incertaine, parce que cette famille dont tous les individus sont liés entr'eux par les rapports les plus intimes, n'a presque aucune ressemblance avec les autres. En effet, la fructification des *Équisétacées* est étrangère à celle de toutes les autres plantes connues, quoique la structure de leur tige et de leurs rameaux ait des rapports au moins extérieurs avec les *Ephédras*, et avec les *Casuarines* ou *Filaos* : ces dernières ont en effet une tige verticillée, dont les articulations sont pourvues de la même gaîne dentée qui distingue les Prêles. Cependant les Casuarines et les Ephédras sont des plantes ligneuses et solides, dont l'organisation intérieure n'offre rien de semblable à celle des Prêles. Peut-être trouvera-t-on quelque part un jour, et dans la Nouvelle-Hollande même, dont les Casuarines sont originaires, des plantes qui seront enfin unies aux Prêles par des nœuds plus étroits.

Les Prêles sont un genre primitivement Européen, qu'on a retrouvé ensuite dans les trois autres parties du monde, et jusque dans les îles de l'Afrique. Les six principales espèces, savoir, celles des champs, des rivières, d'hiver, des bois et des limons des marais, sont très-anciennement connues, et habitent dans la plupart de nos contrées. Elles croissent également dans quelques autres régions étrangères, et principalement dans l'Amérique Septentrionale. La Prêle multiforme, qui a été plus récemment

décrite, est également répandue dans presque toute l'Europe, où ses diverses variétés ont souvent été prises pour autant d'espèces distinctes. La plupart des Prêles étrangères approchent de ce dernier type beaucoup plus que des autres, et les ressemblances sont quelquefois si frappantes qu'on pourroit aisément s'y tromper. Jusqu'à présent elles n'offrent aucune espèce à hampe, si l'on en excepte pourtant la Prêle à gros épis, *Macrostachion*, que Poiret a cueillie sur les côtes de Barbarie, et qui très-probablement est une variété de la fluviatile. On n'y voit point non plus de Prêles régulières et qui approchent pour le port de nos Prêles les plus communes. Elles émettent en général un petit nombre de rameaux disposés sans symétrie, et les verticilles ne sont jusqu'à présent bien marqués que dans la Prêle très-rameuse de Des Fontaines, ou la Prêle gigantesque de Plumier et d'Humboldt.

Cette régularité, qui est le caractère le plus frappant de quelques Equisétacées, semble tenir de très-près à la fructification. Quand la tige est stérile, les rameaux sont très-nombreux; quand elle est chargée d'épis, les rameaux sont beaucoup plus rares; et ce rapport entre les épis et les rameaux n'est pas très-étonnant : on comprend en effet comment la séve qui est employée à développer et à perfectionner des fruits, ne peut pas développer et nourrir un grand nombre de branches.

Les Prêles se plaisent en général au bord des ruisseaux et dans les lieux humides. Les unes vivent même dans les eaux, comme la Prêle des limons et quelquefois celle

des marais; les autres préfèrent les glaises froides, comme celles des champs et des fleuves. On en rencontre même dans les terreins sablonneux et non humectés, comme par exemple la Prêle multiforme; mais cette dernière espèce paroît être fortement influencée par la nature du terrein dans lequel elle croît, car tantôt elle ne développe qu'un petit nombre de tiges grèles et fort courtes, tantôt au contraire, et surtout lorsqu'elle sort d'un terrein plus riche, on voit sortir de la touffe principale des tiges beaucoup plus grosses et plus ramifiées, qu'on croiroit ne point appartenir à la même espèce. Et les connoissances que nous avons acquises des localités des Prêles étrangères, nous montrent qu'elles ne diffèrent point à cet égard des Prêles Européennes.

Ces plantes ont en général une organisation solide qui semble les rendre capables de braver les extrêmes de la chaleur et du froid. Cependant elles se plaisent de préférence dans les lieux tempérés. Celles que Humboldt a rencontrées dans l'Amérique Equinoxiale y vivent, l'une à la hauteur de 1360 toises au-dessus de la mer, et l'autre à celle de 430. Les termes extrêmes sont jusqu'à présent, d'un côté la Prêle très-rameuse des Antilles ou la Prêle allongée de l'île Bourbon, et de l'autre la Prêle sétacée du Canada. Dans nos climats, la Prêle des bois est la seule qui s'élève à quelque hauteur; on la rencontre fréquemment dans les montagnes subalpines à 3 à 400 toises d'élévation.

Les Equisétacées vivent en familles ou en réunions assez nombreuses, en sorte qu'il est fort rare d'en ren-

contrer qui soient isolées et formées d'une seule tige. Cette propriété dépend ici comme ailleurs de la nature des racines qui végètent et s'étendent à l'indéfini dans le sol, où elles pénètrent quelquefois jusqu'à une grande profondeur. Toutes les Prêles limoneuses ou palustres d'une même mare ou d'un même étang proviennent d'ordinaire d'une même racine qui va sans cesse en s'étendant dans toutes les directions. On en peut dire autant des autres espèces Européennes, et si les racines de la Prêle des champs n'étoient pas sans cesse rompues par la charrue ou le hoyau, cette espèce présenteroit sans doute les mêmes apparences que les autres. Mais la difficulté que l'on éprouve à s'en débarrasser dans les lieux où l'on désire l'extirper, prouve que ses racines ont la faculté de repousser des rejets de tous les points de leurs nœuds.

En effet, elles sont tellement vivaces, que je ne crois pas que la nature ait fixé de terme à leur durée; comme elles sont composées d'articulations assez semblables à celles des tiges, et que chacune de ces articulations est elle-même un point vital, ou un centre de végétation, indépendamment de tous les autres, il s'ensuit que tant qu'il se développe de nouvelles articulations, et il s'en forme toutes les années, la plante subsiste et peut produire de nouveaux jets. Mais ces jets qu'elle émet tous les printemps dès les mois de Mars ou d'Avril, n'ont pas la même longévité; lorsqu'ils ne portent que des épis, ils se flétrissent dès qu'ils ont répandu leurs graines; lorsqu'ils sont encore pourvus de feuilles, ils

subsistent plus long-temps, mais ils atteignent bientôt leur entier développement. Dès-lors, c'est-à-dire depuis la fin de l'été, ils commencent à languir et à se dessécher; ils sont ensuite irrégulièrement sphacélés, et ils ont à peu près disparu avant la fin de l'automne. Je n'excepte de cette description, au moins parmi les Prêles d'Europe, que la multiforme, et surtout la Prêle d'hiver dont l'organisation est plus solide et le tissu plus serré : cette dernière conserve sa tige pendant toute l'année, et elle pousse au printemps de nouveaux rameaux de ses articulations inférieures.

Je n'ai pas trouvé jusqu'à présent que les Prêles fussent sujettes à d'autres maladies qu'à une espèce de sphacèle qui ne ressemble pas mal, pour la couleur et la nature, aux extrémités des dents ou des gaînes qui terminent les articulations de leurs tiges. Il n'est pas rare, en effet, de voir dans leurs différentes espèces, principalement dans celles des champs et des fleuves, les tiges et les rameaux noircis et comme charbonnés par cette espèce de gangrène qui nuit essentiellement à leur vie et dont je n'ai pas encore pu reconnoître la cause. J'ai cependant aperçu dans les mêmes espèces des transudations d'une matière rougeâtre qui tient d'assez près à ces plantes parasites décrites par De Candolle, et en particulier à la rouille des blés, *Puccinia graminum*, Syn. 596, ou *Uredo linearis*, 624, ou enfin *Uredo rubigo vera*, 627; car ces trois descriptions me paroissent s'appliquer également à la maladie que l'on désigne à Genève sous le nom de *Ventaison*, et qui attaque les blés et bien

d'autres plantes. La poussière des Prêles est donc une *Uredo*, ou peut-être une *Puccinie*, car je ne l'ai pas encore bien examinée, et je ne puis pas assurer qu'elle soit toujours l'origine du sphacèle.

Je n'ai pas non plus lieu de croire que les Prêles servent d'habitation à aucun insecte. Leurs fleurs peu brillantes et dépourvues des nectaires et des autres organes que présentent la généralité des plantes, n'attirent ni les abeilles, ni les mouches, et je n'ai jamais aperçu sur leurs tiges ou leurs rameaux la moindre trace de ces ruptures et de ces désordres que produisent les insectes: il semble qu'elles vivent isolées dans l'économie de la nature, sans y produire aucun bien ni aucun mal. Elles sont regardées en général comme un des fléaux de l'agriculture, et Haller assure que celles des champs et des marais nuisent essentiellement aux bêtes à cornes, dont elles ébranlent les dents et troublent la digestion. Cependant tous les jours ces animaux les consomment vertes ou sèches, sans qu'il en résulte d'accident notable. On sait même que les bestiaux recherchent la Prêle des marais, et que les anciens Romains comme les Toscans modernes se nourrissoient des jeunes sommités de la Prêle des fleuves. On dit même, mais sans l'assurer, que ces plantes ne sont pas inutiles à la médecine. Quoi qu'il en soit, elles ne servent, au moins jusqu'à présent, qu'aux ouvriers en bois et en métal. Ils les emploient à polir leurs différens ouvrages, et ils recherchent dans ce but la Prêle d'hiver, dont les tiges sont plus rudes et plus consistantes que celles des autres espèces.

Ce qui distingue au premier coup d'œil les Prêles, c'est la simplicité apparente de leur structure et leur symétrie extérieure. Toutes les parties qui les composent, la racine, la tige et les rameaux, sont formées d'anneaux emboîtés les uns dans les autres et facilement séparables, surtout après l'époque de la croissance. Au moment où la tige sort de terre, on n'aperçoit que les premières articulations, les autres sont encore enveloppées par ces membranes scarieuses que quelques Botanistes ont désignées sous le nom de feuilles, et qui terminent tous les anneaux : successivement on voit paroître les articulations supérieures, entourées à leur circonférence de ces rameaux verticillés, qui se subdivisent aussi quelquefois en rameaux secondaires ou même tertiaires, et dont la conformation est exactement la même que celle de la tige principale.

Il y a peu de genres, ou plutôt il n'y en a point où les avortemens soient aussi nombreux et aussi manifestes. Dans la Prêle fluviatile, tout est arrangé avec une régularité surprenante; les rameaux forment des verticilles complets qui naissent à une certaine distance du sol et qui sortent ensuite de toutes les articulations supérieures sans laisser aucun vide. On en peut dire autant des autres Prêles à hampe, où l'on ne voit d'avortement qu'à l'extrémité supérieure, qui se prolonge quelquefois en simple filet. Mais les Prêles à tige fructifère présentent des avortemens de différentes formes ; quelquefois tous leurs verticilles manquent et la tige reste nue, quelquefois elles ne donnent naissance qu'à quelques rameaux épars et

irrégulièrement placés. Plus souvent la tige de ces plantes reste nue tant que l'épi fleurit, et quand il est tombé, les rameaux se développent assez régulièrement, comme on le voit dans les Prêles des marais et des limons. — Souvent ces mêmes rameaux prennent un assez grand accroissement pour développer eux-mêmes des épis, comme le prouvent les variétés des Prêles des marais, des limons et des fleuves, que je cite dans cet ouvrage. Enfin, en regardant avec quelque attention les verticilles des Prêles dont les tiges avortent, on y verra des rameaux assez bien développés, d'autres qui n'ont et n'auront que quelques anneaux, d'autres qui n'en ont qu'un, d'autres enfin qui n'ont pu se faire jour, mais qui ont soulevé l'écorce à l'endroit où ils devoient paroître : en sorte qu'il est impossible, après avoir observé de près toutes ces variations dans le développement, de ne pas conclure que les Prêles ont été organisées par la nature avec une parfaite symétrie, mais que les circonstances extérieures ont modifié et modifient sans cesse sous nos yeux leur type primordial.

La tige des Prêles, comme celle des plantes qui vivent dans les eaux ou sur leurs bords, est molle et fistuleuse. Sa forme extérieure est cylindrique ou polygonale, et elle est traversée dans son centre par un tube creux d'un diamètre d'autant plus grand que l'espèce habite dans des lieux plus humides. Ce tube principal est entouré de cylindres plus petits dont le nombre varie selon les espèces : ceux-ci sont entourés d'autres cylindres plus grands, plus extérieurs et qui alternent avec les pré-

cédens; et ce second rang est souvent suivi d'un troisième: le nombre de ces cylindres, dont l'on pourroit peut-être compter jusqu'à quatre rangs, va en augmentant dans le même individu depuis la base jusqu'au milieu de la tige, et il diminue ensuite jusqu'au sommet. M. Mirbel, dans son excellente Physiologie des Prêles, publiée dans le Bulletin Philomathique pour Floréal an 9, représente tous ces cylindres si réguliers et disposés avec tant de symétrie, comme formés par la retraite des cellules qui occupent la partie intérieure de la tige. Mais quelle que soit l'époque où l'on coupe cette tige, elle offre les mêmes cylindres toujours disposés de la même manière; les rameaux en sont également pourvus. Or, on ne peut pas attribuer un ordre si constant à une circonstance qui de sa nature doit présenter de grandes irrégularités, à moins qu'on ne prétende que les cellules étoient organisées de manière qu'en se séparant elles devoient former des cylindres parfaits : ce qui revient à dire que les cylindres avoient été prédisposés comme les cellules.

Tous ces cylindres, ou plus exactement tous ces tubes, car dans certaines espèces leur coupe horizontale est plus ou moins ellypsoide, ne continuent pas sans interruption depuis la racine jusqu'au sommet, au contraire ils se terminent brusquement à chaque articulation, et ils recommencent dans le même ordre à l'articulation suivante, en diminuant toutefois ou en augmentant de nombre, selon qu'ils s'éloignent ou qu'ils se rapprochent du milieu de la tige, où ils sont toujours plus nombreux. Cette organisation appartient également aux rameaux qui ont

aussi leurs entre-nœuds et leurs nœuds. Ces nœuds ou ces articulations constituent la partie véritablement solide de la Prêle. C'est toujours de là et jamais d'ailleurs que sortent les rameaux, et Mirbel observe avec raison que l'entre-nœud est organisé comme les végétaux monocotylés, tandis que le nœud ressemble entièrement pour sa structure extérieure aux dicotylés. Les cellules et les fausses trachées s'allongent du haut en bas dans toute l'étendue de l'entre-nœud, tandis que dans l'articulation elles s'étendent horizontalement, et c'est en vertu de cette disposition que, selon Mirbel, elles peuvent donner naissance aux rameaux.

La racine des Prêles est formée d'une longue tige principale d'un diamètre presque égal à celui de la tige extérieure, et ramifiée à l'indéfini. Sa consistance est assez dure, on y remarque intérieurement les mêmes cylindres que j'ai décrits, disposés dans le même ordre, quoiqu'en moins grand nombre ; mais le cylindre central et creux y est remplacé par un cylindre solide. Ces racines sont articulées comme les tiges, et les rangs de tubes sont interrompus à chacun de ces anneaux qui sont fort rapprochés. C'est de ces anneaux que partent des radicules semblables à celles des autres plantes ; on en voit aussi sortir des corps allongés en forme de glands et qui en ont à peu près la grosseur. Ils sont organisés intérieurement comme les racines et percés de tubes cylindriques. Ces productions singulières se remarquent dans presque toutes les Prêles. Haller et long-temps après De Candolle les ont trouvées dans la Prêle des marais ; je les ai

reconnues dans la Prêle des champs et celle des rivières, et sans doute qu'elles se rencontrent dans plusieurs autres. On ne connoît point jusqu'ici leur usage, mais il est clair qu'elles ne sont pas essentielles, puisqu'elles manquent souvent.

C'est une question assez difficile à résoudre que la détermination du point où commence la racine véritable de la Prêle et où se termine la tige, parce qu'on ne trouve pas dans ce genre de plantes ce collet ou ce renflement qui existe dans le plus grand nombre des végétaux; au contraire la racine jusqu'à une grande profondeur a la même organisation que la tige, les mêmes anneaux, les mêmes tubes intérieurs, et en général la même apparence. On pourroit donc la qualifier de tige souterraine, et donner le nom de racine à ces radicules qui, à une certaine profondeur, partent circulairement de tous les points des différens anneaux. Cependant ces tiges souterraines ont d'assez grandes différences avec les tiges aériennes : elles sont vivaces, et beaucoup plus consistantes, parce que leur tube central est plein; et elles sont de plus imprégnées d'une espèce de séve destinée à alimenter les nouveaux jets qu'elles émettent; enfin elles sont recouvertes d'un duvet cotonneux et roussâtre plus ou moins abondant. Ceci est un nouvel exemple de ces nombreuses nuances que la nature a mises entre des organes destinés aux mêmes fonctions. Mais je ne puis croire avec le Docteur La Roche ( Voyez Monographie des Panicauts, Introduction, pag. 2-3 ), que la seule différence réelle entre les tiges souterraines et les tiges

proprement dites, vienne de ce que ces dernières sont exposées à l'action de l'air et de la lumière, tandis que les autres sont ensevelies dans le sol. Il est sûr, au contraire, que si on enveloppoit de terre les tiges des Prêles, elles seroient promptement détruites, tandis que les racines subsistent quoiqu'exposées assez long-temps à l'air, et semblent conserver une force indéfinie de vitalité, au moins dans leurs nœuds.

Pour achever d'émettre mon idée, je dirai qu'on doit considérer ce qu'on appelle communément racine dans les Prêles, comme une suite continue de collets ou de centres de végétation, qui, toutes les fois qu'ils seront placés dans des circonstances convenables et assez près du terrein, donneront naissance à des tiges, et ces tiges feront toujours avec la racine d'où elles sont sorties un angle aigu du côté du sol. Mais comment ces racines des Prêles pénètrent-elles à une si grande profondeur dans les terreins les plus argilleux, et comment sont-elles terminées? c'est ce que je ne connois pas encore avec une entière certitude.

L'organisation des rameaux est la même que celle des tiges. Ils ont extérieurement leurs divers rangs de cylindres concentriques. Leurs verticilles sont pourvus de gaînes ou collerettes, et dans quelques espèces, comme la Prêle des bois en particulier, ces rameaux donnent naissance à d'autres rameaux secondaires ou même tertiaires. Mais ces cylindres, ainsi que les dents des gaînes sont beaucoup moins nombreux, à mesure que l'on s'écarte de la tige principale, et les uns et les autres finissent par s'évanouir à peu près, aux dernières sommités.

Le nombre des rameaux que fournit une Prêle à chaque articulation, lors du moins qu'il n'y a aucun avortement, est exactement égal à celui des tubes du premier ordre auxquels ils correspondent, tandis qu'ils sont alternes à ceux du second rang. Il en est de même du nombre des dents de chaque collerette qui indique toujours le nombre complet ou possible des rameaux. Toutes les fois que les tiges des Prêles sont striées, ce qui arrive fréquemment, la dent est le prolongement de la partie élevée et le rameau est placé dans l'enfoncement.

Ce rameau est entouré à sa base de quatre ou cinq petites écailles qui ont été considérées quelquefois comme des feuilles, mais qui sont uniquement destinées à le protéger avant son développement : quelques auteurs ont comparé, avec plus de raison, ces collerettes aux gaînes de graminées, et les dents aux ligules des feuilles ; il est bien vrai qu'il y a beaucoup de ressemblance entre les gaînes des graminées et des Prêles : mais comme jamais les dents de ces dernières ne se prolongent en feuilles, nous dirons que c'est là un de ces rapports nombreux qui existent entre des êtres qui semblent n'être que des modifications d'un même type, et nous conserverons à ces appendices, qui existent dans toutes les espèces de Prêles, les noms synonymes de collerettes, d'involucres ou de gaînes.

La surface de la tige des Prêles est couverte de ces glandes corticales qui se trouvent plus ou moins dans tous les végétaux, et que Mirbel a déjà observées dans une des espèces de ce genre : elles sont placées dans les en-

foncemens des stries, tandis que les aspérités se trouvent sur la convexité du sillon, ou au moins sur ses bords. Mais ce qu'on ne peut s'empêcher de remarquer ici, c'est que les Prêles qui ont d'ailleurs tant de ressemblances qu'il est difficile d'y trouver des caractères suffisans pour la distinction des espèces, diffèrent beaucoup entr'elles pour le nombre et la disposition de ces mêmes glandes. Les unes, comme la Prêle des bois, celle des ombrages et celle des fleuves, en sont presque dépourvues; les autres, comme celle des marais, en sont plus abondamment fournies : dans certaines espèces elles sont éparses, dans d'autres elles sont arrangées dans un ordre régulier. Il y a même des différences dans le nombre des rangs qu'occupent ces glandes régulières, comme il y en a pour la forme et le contour de la glande elle-même. J'ai été obligé d'employer ces caractères qui m'ont paru très-constans, pour me guider moi-même dans la formation et la distinction des espèces. On trouvera dans les planches qui sont jointes à cet ouvrage, à côté de chaque espèce, la forme et la disposition de ses glandes, et l'on pourra toujours observer ce caractère; lorsqu'on aura quelque doute sur l'espèce que l'on examine, il suffira d'enlever une légère portion de l'épiderme, et de la débarrasser du parenchyme qu'elle a emporté avec elle. Le microscope simple donnera immédiatement la forme et la disposition des glandes.

Toutes ces observations doivent se faire sur les tiges, parce que les rameaux pourroient présenter des différences, surtout dans le nombre des rangs. Il en est de

même des gaînes et surtout des racines. Lorsque j'ai voulu soumettre au microscope leur surface extérieure, je l'ai trouvée composée d'un tissu serré, solide et sans aucune apparence de discontinuité, comme il étoit facile de le prévoir : c'est donc là une autre différence qui existe entre les tiges souterraines et les tiges aériennes. Les premières sont toujours lisses, et ne présentent non plus aucune de ces aspérités qui sont si communes dans les autres.

Les organes de la reproduction sont portés sur des épis coniques, qui tantôt terminent la tige et tantôt en sont séparés, quoiqu'ils sortent de la même racine. Dans ce dernier cas, la hampe, désignée par les Botanistes sous le nom de tige fertile, est dépourvue de rameaux ; du reste elle conserve la même organisation intérieure. Quelquefois même, comme dans la Prêle des bois, elle porte des rudimens de rameaux qui indiquent un avortement. Mais toujours on la reconnoît à sa couleur rougeâtre, à ces collerettes agrandies qui protégent l'épi avant son développement. Ces hampes ne subsistent que jusqu'à ce que l'épi ait atteint sa maturité et ait répandu ses graines : Dès-lors l'épi se flétrit et disparoît insensiblement avec la tige qui le porte, tandis que les autres tiges de la Prêle subsistent jusqu'à la fin de l'automne.

Ce phénomène singulier de l'existence des Prêles sur deux tiges n'appartient complétement qu'à deux espèces, celle des champs et celle des fleuves. La Prêle des bois et celle des ombrages présentent, comme on le verra, un très-beau passage entre les Prêles à tiges stériles et

les Prêles à tiges fertiles. Toutes les autres espèces connues jusqu'à présent appartiennent à ces dernières. Il est bien vrai que Poiret a cueilli en Barbarie, près du Bastion de France, à l'époque du printemps, une Prêle à hampe fleurie qu'il appelle *Macrostachion*, à cause de la grandeur de son épi; mais il la considère lui-même comme une variété de la fluviatile, et on doit la regarder comme telle jusqu'à ce qu'on ait examiné ses tiges stériles.

L'épi des Prêles est un assemblage très-serré d'écailles ou involucres polygonaux, qui ne ressemblent pas mal à des têtes de clous. Ces têtes ou écailles sont divisées dans leur partie inférieure en six ou sept loges membraneuses disposées circulairement, et qui s'ouvrent en dedans par une fente longitudinale. Il en sort, au moment de l'inflorescence, lorsque les écailles s'écartent les unes des autres, et surtout lorsqu'on les secoue, une poussière bleuâtre et qui forme comme un nuage autour de l'épi. Cette poussière, reçue sur du papier blanc et examinée attentivement, change promptement de forme et ne tarde pas à ressembler à un duvet cotonneux. En suivant l'observation avec une bonne loupe, on aperçoit bientôt que cette poussière est formée d'un immense amas de grains verts, dont chacun porte à sa base quatre lames élastiques spatulées à leur sommet et recouvertes de pulviscules : ces lames, qui étoient d'abord roulées autour du grain, n'ont pas plutôt perdu l'humidité dont elles étoient imprégnées qu'elles se développent par un mouvement d'élasticité ou d'irritabilité, et s'agitent en mille sens divers, en s'élevant et s'abaissant sur le papier où elles

ont été répandues. Le phénomène cesse si on les plonge dans l'eau, ou seulement si on les humecte avec l'haleine. Elles se replient alors autour du grain vert qu'elles enveloppoient primitivement, et reprennent leur première apparence. Ce joli phénomène, qui a été observé par les plus anciens Botanistes, se répète autant de fois qu'on le désire.

Y a-t-il quelque ressemblance entre les organes que je viens de décrire et ceux qui servent à la reproduction des plantes phanérogames? Peut-on croire que les lames soient des étamines, que les pulviscules qui les recouvrent remplissent les fonctions de la poussière fécondante, et que les petits grains verts soient des semences ou peut-être des capsules? C'est là du moins l'opinion qui se présente naturellement, quand on considère avec soin cet ingénieux appareil, et c'est celle d'Hedwig dans sa Théorie de la Génération et de la Fructification des plantes cryptogames. Cet auteur a même cru apercevoir dans le grain vert un petit prolongement auquel il donne le nom de style, et qui étoit surtout apparent avant la maturité de l'épi et l'ouverture naturelle de la loge.

Mais toutes probables que fussent ces conjectures, il falloit les vérifier par des expériences. C'est ce que j'ai fait dès l'année 1817. J'ai mis dans l'eau ces graines supposées des Prêles, pour voir si ce liquide y détermineroit quelques développemens, et en même temps j'en ai semé d'autres dans des vases remplis d'un terreau très-fin, que j'eus soin d'entretenir constamment humide. C'étoit le 3 Avril, à l'époque de l'apparition des Prêles à hampe. Au

bout de deux jours, les grains plongés dans l'eau montroient une petite pointe à peu près du tiers de leur diamètre. Le troisième jour cette pointe s'étoit considérablement allongée, elle étoit transparente et ressembloit à un tube vide. Le quatrième et le cinquième jour l'accroissement étoit si remarquable, que, prévoyant l'étiolement du filet, je tirai de l'eau une partie de ces grains en état de germination, pour les placer sur une terre humectée où leur développement seroit moins rapide.

Les grains qui avoient été semés dans des vases sans immersion préalable n'éprouvèrent d'abord aucun changement. Il sembloit même quelquefois qu'ils étoient perdus ou détruits, parce qu'on n'observoit aucune teinte verte sur la place même où ils avoient été répandus en plus grande abondance. Mais enfin, au bout d'un mois, le vase parut reverdir. A cette époque, les grains observés au microscope s'étoient considérablement développés ; d'un côté ils avoient poussé une ou deux radicules simples et blanchâtres qui s'enfonçoient en terre, et de l'autre ils s'étoient renflés et divisés d'abord en deux, en suite en trois et quatre lobes. Ils continuèrent à croître pendant tout le cours du mois de Mai ; vers le 15, ils avoient à peu près la forme indiquée dans la Pl. 1.re, *fig.* 3. Dès-lors ils se ramifièrent à tel point, qu'on ne pouvoit pas embrasser leur ensemble au microscope composé. On les voyoit distinctement à l'œil nu, et on les auroit aisément pris pour de jeunes Jongermannes au feuillage frisé. A la loupe, et surtout au microscope, c'étoient des tiges cylindriques, nombreuses, articulées et ramassées en faisceau. ( Voy. Pl. 1.re, *fig.* 4. )

Pour éclaircir de plus en plus cet intéressant sujet, j'ai mis successivement en expérience les grains de la Prêle fluviatile, de la Prêle des marais et de la limoneuse, et j'ai suivi leurs développemens en parallèle avec ceux de la Prêle des champs. La fluviatile dont j'espérois beaucoup, parce que ses dimensions sont très-considérables, ne m'a offert que des grains égaux en grosseur, ou peut-être même plus petits que ceux des autres Prêles. Ils se sont agrandis de la même manière et ont présenté les mêmes apparences. Il en a été de même des grains des deux autres Prêles que j'ai fait germer dans des vases continuellement humectés, parce que ces plantes croissent de préférence dans les mares et les petits étangs. Leurs grains ont pris les développemens qui sont désignés dans les figures qui appartiennent à ces espèces.

Mais ils se sont arrêtés à ce terme, malgré les précautions que j'avais prises pour les préserver de l'air extérieur et pour les tenir toujours humides. Je les ai d'abord vus rester stationnaires, ensuite perdre insensiblement leurs racines, et enfin se flétrir et disparoître. Les fléaux dont ces jeunes plantes ont été les victimes sont d'abord les mousses et principalement le Funaire hygrométrique, qui les ont successivement envahies : ensuite elles ont été atteintes d'une espèce de chancre ou de pourriture qui les a gonflées intérieurement et les a enfin converties en une gelée d'un vert foncé et livide qui a quelquefois recouvert une grande partie du vase. Mais leur plus dangereux ennemi a été le bysse terrestre, et une petite conferve parasite, presque microscopique et non encore

décrite, qui sembloit se nourrir de leur substance et prenoit des accroissemens très-rapides. Comme je n'étois pas en garde contre ces différentes attaques, je n'ai pas lutté, comme j'aurois dû, dès le premier envahissement; mais je dois avouer que dans les années qui ont suivi 1817, je n'ai pas été plus heureux, soit parce que la température extérieure n'a pas été favorable, soit surtout parce que j'ai observé avec plus de négligence. Mais je recommencerai mes expériences avec une nouvelle attention dans le printemps de cette année (1822).

Cependant ce que j'ai vu tant de fois suffit, je pense, pour constater que le grain vert est bien la semence des Prêles, qui sont des plantes acotylédones, puisque ce grain tout entier se développe sans qu'on puisse y apercevoir aucun corps étranger à l'embryon ou à la plantule. Je ne suis pas entièrement convaincu que le filet ou la plumule parte précisément du point où Hedwig a cru observer un rudiment de style, mais la racine ou les radicules sortent bien du point opposé au filet. Je ne pense pas non plus que l'on puisse s'assurer par des expériences directes que les quatre filets soient des étamines, et que les pulviscules qui les recouvrent soient un véritable pollen. Cependant l'analogie est fortement prononcée pour cette opinion, surtout si l'on convient qu'il ne faut pas chercher ici des anthères et des loges semblables à celles des plantes phanérogames, et il faut avouer que les mouvemens élastiques des lames qui entourent le grain vert sont merveilleusement propres à secouer la poussière fécondante, et à favoriser la dissémination des

graines fécondées. Mais si l'on ne peut douter que les grains verts ne soient de véritables semences, on doit s'étonner de ce qu'elles remplissent si mal leur destination ; car je n'ai jamais trouvé une seule Prêle qui ne me parût pas fort ancienne et dont la racine ne se prolongeât pas indéfiniment dans la terre. Je crois que les autres Botanistes n'ont pas été plus heureux. Il faut donc convenir, au moins jusqu'à présent, que les Prêles sont des plantes dont les mêmes individus subsistent depuis un temps dont on ne sauroit assigner le terme, et qui répandent chaque année des myriades de graines autrefois fertiles, aujourd'hui infécondes. Y a-t-il beaucoup de genres qui ressemblent à cet égard à celui des Prêles ? C'est ce que j'ignore entièrement.

S'il n'y a point de genre en Botanique qui soit plus distinct que celui des Prêles, il n'y en a point peut-être non plus où les véritables espèces soient plus difficiles à distinguer. Tant que les auteurs systématiques se sont contentés de décrire celles qui étoient anciennement connues, comme la Prêle des champs, la fluviatile, celle des bois, celle des limons, celle des marais et celle d'hiver, la nomenclature en étoit facile, parce que leur port différent, le lieu de leur habitation, et d'autres caractères aussi simples que frappans, suffisoient à les distinguer. Mais lorsqu'ils y ont ajouté la Prêle que j'ai appelée multiforme, à cause des nombreuses variétés qu'elle présente, et surtout lorsque nos Botanistes voyageurs ont apporté des pays étrangers ces Prêles qui, quoique recueillies dans des climats très-différens, pré-

sentoient toutes à peu près le même type, alors la difficulté s'est beaucoup accrue, et la distribution en espèces bien distinctes et bien faciles à reconnoître a été presque impossible. Pour tirer ce genre du cahos où il alloit être plongé, j'ai fait ce que j'ai pu, et surtout j'ai commencé un travail qu'achéveront les autres. J'ai représenté par des figures exactes toutes les Prêles que je possédois ou que j'avois pu me procurer par le secours de mes amis, et je les ai accompagnées de définitions et de descriptions qui m'ont paru suffisantes. J'ai tâché ensuite d'y reconnoître des caractères précis, constans, ou qui ne varioient que dans certaines limites; j'ai adopté comme principe, de ne pas réunir facilement sous la même espèce des Prêles provenant de pays très-différens, quand même ces Prêles présentoient quelque ressemblance. J'ai observé sur place toutes les espèces qui étoient à ma portée, afin de bien distinguer la variété de l'espèce. Enfin, j'ai rejeté dans un appendice toutes les Prêles que je n'avois pu voir de mes yeux et qui n'étoient pas suffisamment décrites, en indiquant toutefois celles qui ne me paroissoient former que des variétés, et celles, au contraire, qui me sembloient constituer des espèces. Au moyen de toutes ces précautions, j'espère avoir fait un ouvrage utile à la science, et j'ose solliciter des Botanistes qui s'intéresseront à mon travail, soit des remarques propres à le compléter, soit des renseignemens sur les espèces encore mal connues. Je publierai ces observations en forme de supplément, et je parviendrai ainsi à compléter insensiblement cette Monographie.

Afin de mettre les Botanistes en état de juger des soins que j'ai donnés soit à la distinction des espèces, soit à leur distribution en groupes ou petites familles, je vais faire connoître les caractères que j'ai employés et la manière dont je les ai subordonnés.

Celui que je place au premier rang, parce qu'il semble indiqué par la nature, et que tous les Botanistes l'ont adopté, c'est celui de l'inflorescence. Les Prêles qui ont une hampe et une tige stérile doivent être évidemment séparées des autres. Les légères anomalies que présente ce caractère et dont j'ai déjà fait mention, n'ont aucune importance et ne peuvent donner lieu à aucune erreur durable : malheureusement il ne s'applique qu'à quatre espèces.

Je placerois bien ici, pour second caractère, la subdivision des rameaux ; mais il n'y a que deux Prêles dont les rameaux soient manifestement subdivisés, et elles appartiennent l'une et l'autre à la section des Prêles à hampe. On trouve bien, il est vrai, quelques subdivisions dans la Prêle des champs, mais elles sont peu apparentes et assez rares.

Le second caractère fondamental est le nombre des dents de la gaine ou de la collerette. Ce nombre est exactement le même que celui des tubes intérieurs, ou des stries, ou des rameaux quand il n'y a point d'avortement. Mais il faut remarquer que le nombre de ces dents n'est pas constant, et qu'il va, au contraire, en croissant depuis la base jusqu'au milieu de la tige où il atteint son maximum : de plus, les divers individus de la même espèce présentent

encore quelques différences à cet égard selon l'étendue de leur accroissement : mais ces variations sont comprises entre certaines limites qu'elles ne dépassent jamais et qui suffisent pour la distinction des espèces. Ainsi, par exemple, dans la Prêle fluviatile le maximum des dents varie à peu près de 28 à 40, dans la limoneuse de 17 à 22, dans celle d'hiver de 14 à 18, dans celle des champs, de 9 à 12, dans celle des marais, de 6 à 8, et dans celle des bois de 10 à 12. Il est bien entendu qu'il ne s'agit ici que des tiges, car les rameaux ont proportionnément beaucoup moins de dents, et les ramilles ou rameaux secondaires encore moins.

Le troisième caractère est celui de la tige qui est tantôt cylindrique, tantôt plus ou moins anguleuse, tantôt lisse et unie, tantot striée et raboteuse. Les aspérités plus ou moins marquées, qui placées au bord des sillons, donnent à la Prêle cette propriété de polir pour laquelle elle est employée dans les arts, ne se rencontrent ni dans les hampes, ni dans les Prêles qui habitent les eaux, comme la limoneuse : elles varient en intensité dans la même espèce, selon le lieu où elle a cru ; mais, prises dans certaines limites, elles peuvent fournir de très-bonnes distinctions.

Le quatrième caractère est celui de la régularité des rameaux, certaines espèces ont leurs verticilles toujours complets, principalement les espèces à hampe, tandis que les autres les ont toujours incomplets ou même nuls. Ce caractère pourra donc être employé, soit pour séparer absolument certaines espèces, dans lesquelles il n'y a que

peu ou point d'avortemens, soit pour distinguer celles qui ont peu de rameaux, de celles qui n'en ont point; il faudra observer toutefois que, dans les Prêles privées de hampe, les rameaux ne se développent guères qu'après la chute de l'épi à l'époque où ils commencent à recevoir la sève avec plus d'abondance : on en peut voir des exemples frappans, dans les Prêles des limons et des marais. Toutes les fois que la Prêle multiforme développe une tige principale, cette tige est chargée de rameaux, tandis que les autres en sont privées.

Il existe enfin un dernier caractère auquel j'ai été obligé de recourir pour distinguer dans les mêmes groupes des espèces malheureusement trop voisines, c'est celui des glandes corticales; caractère qui se trouve par hasard très-varié dans les Prêles. Je ne sais pas si la même chose a lieu dans d'autres genres, mais ici on peut dire avec vérité qu'il y a, selon les espèces de Prêles, une très-grande différence dans la forme, le nombre et la distribution de ces glandes : je me suis déjà étendu sur ce sujet. J'ajouterai seulement ici, que la figure de chaque espèce sera accompagnée de celle de ses glandes, et qu'on pourra toujours recourir à cette note distinctive dans les cas difficiles, et lorsque les autres manqueront.

Indépendamment de ces caractères principaux, il en est d'autres accessoires qu'on ne doit pas entièrement négliger. Tel est celui des tubes intérieurs, qui varient pour le nombre des rangs et pour la forme. Quelques Prêles ont deux rangs de tubes, tandis que d'autres en ont trois : la plupart sont cylindriques, cependant ceux de la Prêle des

limons sont allongés dans le sens de la circonférence, et ceux de la Prêle des champs le sont dans celui du rayon. Tel est le caractère des rameaux qui, ordinairement cylindriques, sont anguleux dans la Prêle des champs et dans quelques autres. Tel est celui de la consistance de la tige qui est quelquefois assez solide et quelquefois fistuleuse; tels sont enfin ceux du port, de la hauteur, du diamètre des tiges, et de leur durée, car il en est qui résistent à l'hiver, tandis que les autres sont détruites avant la fin de l'automne. Par rapport au nombre des rameaux, à la forme des dents, aux appendices transparens qui les terminent, à l'amplitude des collerettes, aux couleurs dont elles sont teintes et aux autres caractères qu'ont souvent employés les Botanistes, il faut s'en défier beaucoup, parce qu'ils dépendent, en grande partie, de la saison de l'année où l'on observe la plante, du terrein sur lequel elle a cru, de la quantité d'épis dont elle est chargée et d'autres circonstances faciles à imaginer.

Enfin, j'ajouterai, en terminant cette physiologie, que la fructification des Prêles ne m'a paru admettre aucune variation importante. Toutes les espèces que j'ai examinées ont leur épi conique, leurs écailles polygonales, leurs quatre lames élastiques, leurs graines nues et à peu près sphériques. Les seules différences que j'aie aperçues, au moins jusqu'à présent, n'ont consisté que dans les dimensions de ces parties dont le nombre et les proportions m'ont paru à peu près invariables. Mais autant l'appareil de la fructification est semblable à lui-même dans les diverses espèces de Prêles, autant il s'éloigne de tous les

autres. Les Ephédras, les Charagnes et les Filaos surtout, qui ont à l'extérieur, et dans la structure des tiges de grands rapports avec les Prêles, s'en éloignent entièrement dans tout ce qui concerne la fructification. Je ne désespère pas, comme je l'ai déjà dit, qu'on ne trouve enfin des familles, qui lient les Prêles à ces premiers genres; mais je suis encore plus porté à croire que ces familles ont été détruites dans les grandes catastrophes dont notre terre a été autrefois le théâtre, et qui ont fait disparoître un si grand nombre de formes, soit animales, soit végétales. En effet, on vient de découvrir presque simultanément dans un grand nombre de terrains houillers, des empreintes de végétaux dont l'organisation et la forme extérieure devoient avoir les plus grands rapports avec les Prêles, mais qui en différoient cependant par la grandeur de leurs dimensions, qui alloient en épaisseur jusqu'à trois décimètres et en hauteur jusqu'à quatre mètres; tandis que les tiges des plus grandes Prêles actuelles n'ont pas plus d'un pouce dans le premier sens, et de quatre à cinq pieds, dans le second; plusieurs même ne s'élèvent pas jusqu'à un pied, et n'ont pas plus de deux ou trois lignes de diamètre. Il est fort vraisemblable que, parmi ces antiques et énormes végétaux herbacés, plusieurs avoient l'organisation des Prêles, sans posséder leur fructification, ou enfin, constituoient des familles intermédiaires entre ce genre et ceux qui en sont actuellement le plus voisins. On peut même soupçonner que ces grandes catastrophes dont les débris sont encore sous nos yeux, ont fait disparoître une foule d'êtres qui unissoient entre eux ceux qui subsistent encore,

et qui, dans cette supposition, ne seroient que des fragmens épars d'un ordre naturel bien plus parfait que celui que nous avons sous les yeux. Au reste, la plupart de ces idées sont déjà indiquées dans un beau mémoire que M. Alexandre Brongniart a publié dernièrement dans les annales des mines, année 1821, et elles seront encore plus développées dans un ouvrage du même auteur qui ne tardera pas de paroître, et qui renfermera une classification de ceux de ces végétaux pétrifiés qui ont déjà été étudiés. Quelques auteurs Allemands, et en particulier M. de Stemberg se sont déjà occupés de ces objets.

# CARACTÈRE NATUREL DES PRÊLES.

Les Prêles ont une tige plus ou moins simple, dont les branches sont toujours verticillées. Cette tige, ainsi que ses rameaux, est formée d'articles allongés, munis à leur point de jonction d'une gaine dentée. L'appareil de la fructification est porté sur un épi terminal, conique, serré et composé de corpuscules pédicellés assez semblables à des têtes de clous: en dessous sont placés des cornets membraneux, qui s'ouvrent sur leur face interne par une fente longitudinale. Ces cornets renferment des globules verdâtres, sphériques, qui sont autant de semences acotylédones; chacun d'eux est surmonté par quatre lames brillantes, élargies à leur sommet, roulées et appliquées autour des globules lorsqu'elles sont humides, étalées et ouvertes en croix lorsqu'elles sont sèches. Ces lames sont recouvertes de pulviscules sphériques, au moment où les graines sortent de leur cornet, et l'on ne peut guères douter que ces pulviscules ne soient la poussière fécondante, que le mouvement élastique et hygrométrique des lames répand sur les graines.

La fructification des Prêles n'a aucun rapport avec celle des autres plantes actuellement connues, mais leur structure et surtout leur port ont quelque ressemblance avec la structure et le port des Casuarines et des Charagnes.

Dans le tableau synoptique suivant, les dents, ainsi que les glandes, sont toujours comptées vers le milieu de la tige principale.

## *Tableau synoptique et analytique des espèces contenues dans le genre des Prêles.*

- **Prêles pourvues de hampe**
  - Prêle à hampe parfaite
    - Prêle de 9 à 12 dents — **Prêle des champs.**
    - Prêle de 26 à 30 dents — **Prêle des fleuves.**
  - Prêle à hampe imparfaite
    - Rameaux plusieurs fois subdivisés — **Prêle des bois.**
    - Rameaux à peu près simples — **Prêle des ombrages.**
- **Prêles privées de hampes**
  - Tiges à rameaux nombreux et verticillés.
    - Tige anguleuse de 6 à 10 dents — **Prêle des marais.**
    - Tige cylindrique à plus de 10 dents
      - Collerette lâche et renflée
        - 2 rangs écartés de glandes — **Prêle ramifiée.**
        - Plus de 2 rangs de glandes — **Prêle gigantesque.**
      - Collerette non renflée — **Prêle limoneuse.**
  - Tiges à rameaux rares non sensiblement verticillés
    - Plus de 10 dents
      - Plus de 16 dents — **Prêle d'hiver.**
      - Moins de 16 dents
        - Glandes sur 3 rangs — **Prêle de Burchell.**
        - Glandes sur 2 rangs — **Prêle de Timor.**
    - Moins de 10 dents
      - Plus de 5 dents
        - Glandes sur plus de 2 rangs
          - Collerette ample — **Prêle stipulacée.**
          - Collerette étroite — **Prêle de Hongrie.**
        - Glandes sur 2 rangs
          - Glandes simples — **Prêle multiforme.**
          - Glandes doubles
            - Tige douce au toucher et blanchâtre — **Prêle blanchâtre.**
            - Tige rude au toucher et blanchâtre — **Prêle allongée.**
      - Moins de 5 dents
        - 4 dents; tige striée transversalement — **Prêle de Bogota.**
        - 3 dents; tige non striée transversalement — **Prêle sétacée.**

## DESCRIPTION DES ESPÈCES.

### *Prêles à hampe parfaite.*

DIX A QUATORZE DENTS.

*Equisetum arvense.* Prêle des champs

*Equisetum caule sterili sulcato, subscabro, striis circiter duodenis, dentibus totidem, ramis scabriusculis, tetragonis; caule fructificante nudo evanido, involucris laxis, dentibus duodecim.*

Syn. *Equisetum arvense* Linn. Lam. Flor. Franc. Dict. Bot. *et omnium auctorum.*

A. *Equisetum* (*triquetrum*). *Caule sulcato, striis circiter duodecim, ramis trigonis.* Bory-St. Vincent.

*Equisetum amphibolum.* Retz, Supp. Flor. Scand.

Les tiges stériles sont fistuleuses, et présentent dans leur section horizontale trois rangs de cylindres dont le nombre varie de dix à quatorze. Les dents de la gaîne sont aiguës et allongées. Les rameaux sont ordinairement complets dans les verticilles du centre, mais ils avortent vers le sommet qui se prolonge souvent en tige simple et effilée. Ils sont anguleux et tétragones, presque toujours simples, quelquefois cependant ils se divisent un peu, surtout dans les verticilles inférieurs; mais cette ramification est bien loin de ressembler à celle de la Prêle des bois.

La hampe part de la même racine que la tige stérile, mais elle se montre plus tôt; elle est moins grande et moins consistante; ses gaînes sont aussi plus renflées et plus allongées; on peut remarquer les mêmes caractères dans la hampe de la Prêle fluviatile, qui ne diffère de celle des champs que par ses dimensions, et le nombre

beaucoup plus considérable de ses dents ; toutes les deux ont leur tube central entouré d'un seul rang de cylindres.

Cette espèce, la plus commune de toutes dans nos climats, se plaît dans les glaises humides, où l'on ne peut parvenir à la détruire. Elle fleurit au mois d'Avril, et perd promptement ses hampes, mais les tiges subsistent jusqu'aux premiers froids. Son port est très-variable ; ordinairement elle est droite, quelquefois cependant elle est couchée. Ses rameaux sont aussi plus ou moins étalés, mais elle se distingue toujours facilement des autres espèces.

Elle est sujette à la maladie dont j'ai parlé dans le discours préliminaire, et qui est une espèce de rouille.

Je n'ai jamais vu dans cette espèce les tiges stériles porter des fleurs.

Elle habite dans toute l'Europe, et se trouve encore dans l'Amérique septentrionale, selon Humboldt et Bigelow.

A. Cette variété a été cueillie par Bory-Saint-Vincent, dans les plaines d'Eylau : elle se distingue de l'*Equisetum arvense* par ses anneaux plus rapprochés, ses rameaux plus serrés, et qui sont toujours trigones ; c'est pourquoi elle a été désignée par le nom *d'Equisetum triquetrum* ; mais ces différences ne suffisent pas pour constituer une espèce, d'autant plus que j'ai souvent observé dans l'espèce ordinaire des rameaux trigones; la même variété a été cueillie en Scanie par Agardh, et se trouve dans l'herbier de M. Des Fontaines.

Planch. I. Fig. 1. Prêle des champs.
Fig. 2. Hampe de la Prêle des champs.
Fig. 3. Epiderme avec ses glandes vues au microscope.
Fig. 4. Section horizontale de la tige avec ses différens ordres de tubes.
Fig. 5. Graines avec leurs lames élastiques.
Fig. 6. Les mêmes, dans leurs différens degrés de développement.

VINGT-SIX A TRENTE DENTS.

*Equisetum fluviatile.* Prêle fluviatile.

*Caule sterili cylindrico, glabro, dentibus et ramis circiter triginta: caule fructificante nudo, evanido, involucris laxis, striis triginta.*

Syn. *Equisetum fluviatile*, Lin.

*Equisetum palustre longioribus setis.* C. B. Pin. 15.

*Equisetum maximum.* La Marck. Flor. Fr.

*Equisetum heleocharin*, Ehrh. Plant. crypt.

*Equisetum telmateya* Ehr. Plant. cryp. exsic. 31.

*Equisetum eburneum* Schreb. Roth, Cat. Bot. I. pag. 128.

*Equisetum macrostachion*, Poiret. Dict. Botan.

La tige est droite, fistuleuse, et souvent remarquable par sa blancheur et son poli. Sa coupe horizontale offre deux rangs de cylindres dont le nombre moyen va au-delà de trente. Les dents de la gaîne, toujours en même nombre que les cylindres intérieurs, sont étroites, noirâtres, et serrées contre la tige; cette espèce est celle qui présente le plus de régularité dans ses parties. Ses rameaux n'avortent jamais, au moins dans les verticilles inférieurs. Ils sont octogones ou décagones, à huit ou neuf articulations, et jamais subdivisés; ils sont serrés contre la tige à l'époque de leur développement, et s'étalent ensuite.

Cette espèce, plus grande et plus développée que la précédente, atteint quelquefois la grandeur de quatre pieds; elle se rencontre le long des haies humides et des ruisseaux; ses différens aspects ont trompé quelques Botanistes, qui l'ont décrite sous deux noms différens.

Sa hampe paraît au printemps, à la même époque que la Prêle des champs, dont elle ne se distingue guères que par ses dimensions doubles ou triples. Cette hampe rougeâtre est revêtue de gaines fort amples et fort allongées. Leurs dents, aiguës

et courtes, sont aussi nombreuses que celles de la tige stérile. C'est une erreur d'imaginer comme l'a fait Roth, que la hampe fructifère pousse des feuilles après la chûte de l'épi; il n'y a point de rapport entre l'organisation de la tige stérile et celle de la hampe; cette dernière meurt constamment après avoir répandu ses graines.

Cette espèce est sujette à la rouille (*uredo*), comme l'espèce précédente. Elle se développe pendant tout le cours du printemps et périt jusqu'à la racine par les premiers froids.

Elle présente quatre variétés ou monstruosités fort remarquables.

Dans la première, la hampe est divisée jusqu'à la base en quatre ou cinq épis partiels.

Dans la seconde, les tiges stériles, entièrement semblables aux autres, sont terminées par des épis très-bien formés qui donnent des graines fécondes.

Dans la troisième, les tiges, non-seulement portent des épis semblables à ceux des hampes, mais elles ont de plus leurs rameaux pourvus d'épis plus petits et fructifères.

Dans la quatrième, les verticilles sont contournés en spirale depuis le bas de la plante jusqu'à son sommet. Voyez. Planch. II. A.

La première de ces variétés a été rencontrée près de Nyon, en Suisse. La seconde et la troisième près de Nyon et de Berne, et la quatrième près de Thun. C'est M. Trog, Botaniste de cette ville qui l'a communiquée à M. De Candolle.

L'*Equisetum macrostachion* de Poiret, trouvé en Barbarie, près du bastion de France, n'est sans doute qu'une variété du *fluviatile*, quoiqu'on ne connoisse pas encore ses tiges stériles.

Planc. II. Fig. 1. Tige stérile de Prêle fluviatile.
2. Hampe ou tige fertile.
3. Semences de Prêle fluviatile dans leur premier état.
3'. Les mêmes pourvues de leurs lames élastiques.
4. Semences dans différens degrés de développement.

5. Epiderme de la tige vu au microscope, et dépourvu de glandes.

6. Section horizontale vue au microscope.

Planch. II. A. Prêle fluviatile contournée en spirale.

---

## *Prêles à hampe imparfaite.*

### DIX A QUATORZE DENTS.

*Equisetum sylvaticum*, Prêle des bois.

*Equisetum caule sterili, fistuloso striato, dentibus et ramis circiter duodecim, ramis repetito ramosis, arcuato deflexis; caule fructificante, fere nudo, vaginis laxis, ramis paucioribus, depauperatis.*

Syn. *Equisetum sylvaticum* Linn. La Marck. Dict. Bot. *et omnium fere auctorum.*

*Equisetum capillare* Hoff. Germ. crypt. 3.

*Equisetum sylvaticum tenuissimis setis* Bauh. Pin. 16.

Sa tige est striée, fistuleuse, fragile et épineuse à la loupe. Ses gaînes sont roussâtres, allongées, inégalement dentées. Ses verticilles sont complets et réguliers dans les tiges stériles ou dans celles qui ne portent que des épis courts et minces. Les rameaux sont anguleux, plusieurs fois divisés, recourbés, d'abord quadrangulaires et ensuite triquètres. Les tiges fertiles sont rougeâtres, formées de sept ou huit articulations dont les inférieures sont dépourvues de rameaux ; dans les supérieures ces rameaux sont courts, avortés et souvent teints en brun.

Cette plante présente un beau passage entre les Prêles qui sont pourvues de hampes et celles qui en sont privées. On y voit manifestement que le développement de l'épi nuit à celui des rameaux, et que plus le premier est considérable, plus les rameaux

sont petits et pour ainsi dire avortés. Du reste on rencontre dans cette espèce sous les passages entre la hampe nue et la tige stérile.

La Prêle des bois se distingue de toutes les autres par son port élégant et elle a dans toutes ses parties une délicatesse et une flexibilité qui ne se rencontre guères dans les espèces congénères.

La Prêle des bois habite dans les contrées montueuses et élevées de l'Europe et de l'Amérique Septentrionale (1). Elle se plaît de préférence dans les terrains argilleux et humides. Elle fleurit au premier printemps et perd promptement ses tiges fertiles; mais les tiges stériles subsistent jusqu'aux premiers froids, comme celles de la Prêle des bois et de la Prêle des prés : on comprend que le but de cette permanence est de procurer à la racine une végétation qui la rende capable de donner de nouveaux jets le printemps suivant.

M. de Candolle possède dans son herbier un échantillon de cette Prêle, qui lui a été communiqué par M. Le Clerc et qui vient de Terre-Neuve. Quoiqu'il soit incomplet, parce qu'il est dépourvu de fructification, je n'hésite point à le placer parmi les Prêles des bois, auxquelles il ressemble entièrement, soit pour les gaînes et les divisions des rameaux, soit pour les aspérités de la tige, et pour leport.

Planc. III. Fig. 1. Prêle des bois tronquée.
Fig. 2. Tige portant des feuilles et des fleurs.
Fig. 3. Hampe imparfaite de la même Prêle.
Fig. 4. Epiderme et glandes éparses vues au microscope.

DOUZE A QUINZE DENTS.

*Equisetum umbrosum.* Prêle des ombrages.

*Equisetum caule sterili fistuloso, dentibus et ramis circiter duodecim, ramis simplicibus, arcuato deflexis, triquetris; caule fructificante nudiusculo, vaginis laxis, ramis depauperatis.*

(1) En particulier à Newfoundland. (Herb. Banks.)

Syn. *Equisetum umbrosum* Wild. Dict. Botan. Meyer et Bory St.-Vincent.

Les tiges stériles sont hautes d'environ un pied, pourvues de légères épines. Les gaînes sont verdâtres à dents inégales.

Les tiges fertiles ne portent leurs rameaux que dans les verticilles supérieurs. Elles ont des gaînes lâches et assez colorées. Toute la plante est d'un vert gai et d'un port très-élégant. Elle ressemble tellement à la Prêle des bois qu'on diroit qu'elle n'en est que le premier développement. Cependant elle en diffère constamment au moins dans les échantillons que j'ai sous les yeux, par sa tige simplement rameuse, ses rameaux triquètres, les gaînes des tiges moins sèches et les dents des rameaux serrées et lancéolées.

Elle a d'abord été trouvée dans les forêts humides de la Poméranie et de la Prusse. Ce sont Meyer et Bory St. Vincent qui l'ont fait connoître. La Peyrouse l'a ensuite recueillie dans les bois élevés et frais des Pyrénées.

Planc. IV. Fig. 1. Tige stérile.
Fig. 2. Tige portant des feuilles et des fleurs.
Fig. 3. Hampe imparfaite.
Fig. 4. Epiderme et glandes éparses et très-rares vues au microscope.

---

## *Prêles privées de hampes.*

### A DIX DENTS.

*Equisetum palustre.* Prêle des marais.

*Equisetum caule sulcato, subscabro, sulcis dentibusque fere octonis, ramis totidem quadrangularibus sæpe abortivis.*

A. *Equisetum polystachion.* C. B. Pinax 15, *n.*° 2.

B. *Equisetum nudum vaginis dilatatis.*

Syn. *Equisetum palustre auctorum.*
*Equisetum palustre brevioribus setis*, Bauh. Pin. 15.
*Equisetum tuberosum.* De Cand. Fl. Fr. (Sup., pag. 245).
*Equisetum Veronense.* Pollin Plant. Ver. *Variet* A. *polystachia?*
*Equisetum procerum.* Poll. Plant. Ver.?

Sa tige est sillonnée de huit à neuf arêtes saillantes qui lui donnent un aspect anguleux : les gaînes médiocrement adhérentes ont le même nombre de dents. Ses rameaux avortent souvent, en tout ou en partie, ce qui donne à la plante une forme irrégulière. L'épi est terminal, médiocre, trois ou quatre fois plus long que large et engagé jusqu'à son entier développement dans sa gaîne supérieure qui est en général plus dilatée que les autres. Il s'en dégage ensuite et paroît porté sur un pédoncule long de quelques lignes. Les rameaux qui ne sortent souvent, comme dans la Prêle limoneuse, qu'après la chute de l'épi, sont en général tétragones. Leurs faces sont creusées en sillon, et leurs gaines se terminent par quatre dents courtes et noirâtres.

Cette espèce se rencontre avec la précédente le long des petits ruisseaux et des mares dont l'eau est renouvelée. On la trouve aussi dans les prés humides. Elle fleurit à la fin du printemps, mais sa floraison dure plus long-temps que celle de la Prêle des limons. Elle me paroît être la même que l'*Equisetum procerum* de Pollini.

La Variété *polystachion* est assez commune. On la reconnoît à ses rameaux allongés, et chargés d'un petit épi terminal qui donne des graines. C'est je crois la Prêle de Vérone, de Pollini.

Il y a une seconde variété où la tige qui porte l'épi est recouverte de gaînes dilatées dépourvues de rameaux. Dans cet état elle a des rapports avec les Prêles à hampe.

Les tubercules qui adhèrent quelquefois à sa racine, ont déjà été observés par Haller (1), on les rencontre, je pense, dans le grand

(1) *Stirpes Helveticæ*, n.° 1677.

nombre des espèces ; du moins je les ai vus très-gros et très-distincts dans la Prêle des champs, et dans celle des fleuves. Elle est aussi sujette à la rouille. (*Uredo*).

Planc. V. Fig. 1. Prêle des marais.

Fig. 2. Prêle des marais, Variété prolifère.

Fig. 3. Epiderme et glandes sur plusieurs rangs vues au microscope.

Fig. 4. Section transversale avec ses divers rangs de tubes.

Fig. 5. Graines avec leurs lames élastiques.

Fig. 6. Les mêmes dans leurs divers degrés de développement.

---

*Equisetum ramosissimum.* Prêle ramifiée.

*Equisetum caulibus striatis, ramis numerosis, vaginis amplis, dentibus sexdecim, vaginulis dentibus octonis.*

Syn. *Equisetum ramosissimum* Des F. Flor. At. V. 2. p. 398.

*Equisetum elongatum* Wild. ?

*Equisetum hyemale* Bory St. Vincent, Voyag. V. 2. p. 100.?

Sa tige cannelée et un peu rude au toucher est haute de près de trois pieds et de la grosseur d'une plume d'oie. Ses stries et ses dents sont à peu près au nombre de seize dans son plus grand développement. Les rameaux assez réguliers et un peu divisés ne vont guères au-delà de douze. Ils ont sept ou huit stries et autant de dents à leurs anneaux : les principaux sont chargés d'épis courts et noirâtres. Mais ce qui distingue surtout cette espèce, ce sont ses belles gaînes d'un brun clair en forme de fourreau, de huit à neuf lignes de long et terminées par des dents très-courtes et noirâtres. Les collerettes partielles sont tronquées et un peu blanchâtres. Chaque rameau a onze ou douze articulations dont la première est fort courte, la tige principale doit en avoir autant.

Cette belle espèce a été trouvée par Des Fontaines en Barbarie,

dans le royaume de Tunis, au pied des montagnes de Lowan. Elle ressemble pour le port à la Prêle gigantesque de Humboldt, mais elle s'en distingue par ses stries moins nombreuses, et par ses gaînes beaucoup plus grandes, plus lâches et colorées en brun.

Les glandes diffèrent aussi de celles de la Prêle gigantesque. Elles sont disposées sur deux rangs, comme on peut le voir dans la Fig. 2 de la Planc. VI. La Prêle gigantesque a au contraire trois rangs de glandes.

Wildenow assure l'avoir cueillie près de Venise, sur les bords des haies humides où elle croissoit avec l'*Arundo donax*. M. Adolphe Brongniart à la complaisance duquel je dois plusieurs renseignemens sur le genre des Prêles, possède la même espèce trouvée au Lido sur le bord de la mer. Wildenow, qui la décrit sous le nom d'*elongatum*, croit qu'elle est la même que Bory St-Vincent désigne sous le nom d'*hyemale* et qu'il a rencontrée dans les sables de Bordeaux et dans l'île Bourbon. Quoiqu'il en soit, cette espèce est assez distincte pour qu'elle ne puisse être long-temps confondue avec les autres.

Planc. VI. Fig. 1. Prêle ramifiée.

Fig. 2. Epiderme et glandes vues au microscope.

---

*Equisetum giganteum.* Prêle gigantesque.

*Equisetum caule semel ramoso, dentibus vaginarum membranaceis, caducis, circiter vicenis, ramis numerosis, plus minusve regulariter dispositis, hexagonis aut etiam octogonis spiciferis.*

Syn. *Equisetum ramosissimum* Wildenow.

*Equisetum giganteum. Caule striato arborescente, frondibus simplicibus, striatis spiciferis.* Linn. La Marck. Dict.

*Equisetum altissimum ramosum.* Plum. Spec. 11. Icon. 125, *fig.* 2. *Setis simplicissimis spiciferis patentibus, nodosis.*

*Equisetum ramosissimum* Humboldt *et* Bonpland.

*Equisetum Humboldtii.* La Marck, Dict.

La tige s'élève a plus de cinq pieds : elle est à sa base de la grosseur du doigt, lisse au toucher quoique striée, et d'un vert cendré. Les gaînes, dans leur plus grand développement, sont blanchâtres, terminées par vingt dents membraneuses, transparentes et caduques. Les premières articulations ne contiennent qu'un petit nombre de rameaux souvent unilatères, mais les supérieures en fournissent à peu près douze qui garnissent uniformément la tige. Ils vont ensuite en diminuant jusqu'au près du sommet, où la tige reste simple quoique pourvue encore d'une dizaine de dents ou stries. Les rameaux partiels sont à six, sept ou huit faces, les inférieurs sont allongés, les supérieurs sont plus courts, les uns et les autres portent fréquemment des fleurs. Leurs gaînes, ainsi que celles de la tige principale, n'ont rien de remarquable ; elles sont médiocres et blanchâtres.

Cette belle plante habite à Saint-Domingue où elle a été trouvée par M. Berters qui l'a communiquée à M. Balbis ; c'est la même que Plumier avait recueillie à la Jamaïque et à la Martinique, et que Humboldt a rapportée dernièrement des Caraques. Elle ne ressemble que peu à la Prêle des marais à laquelle l'herbier de Banks paroît la rapporter. Wildenow la décrit deux fois, d'abord sous le nom de *ramosissimum* et ensuite sous celui de *giganteum*. Il en est de même du Dictionnaire de La Marck, qui l'appelle tantôt Prêle gigantesque et tantôt Prêle de Humboldt. Mais je suis convaincu, par l'inspection des échantillons et des figures, que ces dénominations s'appliquent toutes à la même espèce.

Ses glandes sont irrégulièrement disposées sur trois rangs.

Planc. VII. Fig. 1. Partie inférieure de la tige de la Prêle gigantesque.

Fig. 2. Partie supérieure.

Fig. 3. Epiderme et glandes vues au microscope.

*Equisetum limosum.* Prêle des limons.

*Equisetum caule glabro, fistuloso, striis dentibusque fere quatuordecim, ramis simplicibus sæpius abortivis.*

*A. Equisetum limosum polystachion.* Seringe, inéd.

Syn. *Equisetum nudum lævius.* Raj. Synop. 131. t. 5. f. 2.
*Equisetum limosum.* Wildenow.
*Equisetum fluviatile.* Linnæi herbar.
*Equisetum* N.° 1677. *var.* β. Hall. Stirp. Helv.
*Equisetum uliginosum.* Wild. Muhlenb. in litteris?

Les tiges sont fistuleuses, lisses, très-peu consistantes et rayées, d'environ quatorze stries. Les dents sont aiguës, courtes, noirâtres et étroitement appliquées contre la tige. Les épis avant leur développement sont noirs, plus courts et plus compacts que ceux des autres espèces. Tant que ces épis subsistent, les tiges sont nues, ou du moins garnies de rameaux courts et comme avortés, mais lorsqu'ils sont tombés, les rameaux s'allongent et donnent à la plante un aspect tout différent. Du reste, il n'y a point d'espèce qui varie autant dans le nombre et l'étendue de ses rameaux; quelquefois tout le verticille se développe, quelquefois une partie seulement ou un seul rameau, et l'on distingue très-bien sur la tige les points où les avortemens ont lieu.

Quelques auteurs ont distingué comme variétés les deux états extrêmes de la Prêle des limons. Haller réunit cette espèce avec celle des marais, sous la variété β. Mais nous verrons que ces deux plantes sont bien distinctes et doivent former par conséquent deux espèces.

La Prêle des limons est commune dans les eaux vives, et même un peu stagnantes de toute l'Europe. Elle se retrouve dans l'Amérique Septentrionale. Sa floraison a lieu à la fin du printemps ou au commencement de l'été dans un intervalle de peu de jours. Les racines sont traçantes et forment des entrelacemens si multipliés que toutes les tiges, qui paroissent au premier coup-d'œil séparées, appartiennent probablement à la même plante.

La variété A. *polystachion,* trouvée par M. Seringe, est assez commune aux environs de Berne. Elle se distingue de l'espèce principale par ses rameaux supérieurs chargés d'épillets fertiles : cette disposition des rameaux n'est pas propre à la Prêle des limons, elle se rencontre bien plus fréquemment dans celle des marais.

L'*Equisetum Uliginosum* ou Prêle des tourbières de Muhlenberg, ne diffère point de notre Prêle des limons, quoique Wildenow et après lui Poiret dans le Dict. Bot. en aient fait une espèce. Elle a exactement la même tige, les mêmes gaînes, les mêmes stries et le même épi, seulement les échantillons que j'ai sous les yeux ont été cueillis à l'époque où la plante n'étoit pas encore entièrement développée ; c'est pourquoi Wildenow dit qu'elle n'a que quatre rameaux, mais on aperçoit les rudimens des autres qui, dans leur complet développement, doivent toujours égaler le nombre des stries. Ces rameaux sont tétragones vers le sommet, comme cela arrive aussi à ceux de la Prêle des limons, ils ont huit ou dix stries quand ils prennent naissance plus près de la racine.

Schkuhr qui a donné une bonne figure de la Prêle des limons a bien observé les stries blanchâtres qui distinguent ses tiges, mais il n'a pas vu les pores du second ordre que présente la coupe horizontale.

Linné l'a décrite sous le nom de *Fluviatile*, et elle existe sous cette dénomination dans son herbier avec la phrase suivante : *Equisetum caule striato, frondibus subsimplicibus.* Spec. pl. 1517. Flor. Lapp. 393. La *Telmateya* est dans une autre feuille, sous le nom de *Fluviatile*, provenant de l'herbier de Miller. Ces détails m'ont été fournis par M. De Candolle.

Planc. VIII. Fig. 1. Extrémité supérieure fructifère de la Prêle des limons.

Fig. 2. Tige sans fleurs.

Fig. 3. Variété prolifère.

Fig. 4. Graines avec ou sans leurs lames.

Fig. 5. Graines dans différens degrés de développement.

Fig. 6. Coupe horizontale avec ses deux rangs de tubes observés au microscope, ainsi que les graines.

QUINZE A DIX-HUIT DENTS.

*Equisetum hyemale.* Prêle d'hiver.

*Equisetum caule subnudo, scabro, fistuloso, striis et dentibus fere octodecim, dentibus pilosis aut evanidis.*

Syn. *Equisetum hyemale* Linn. *et omnium fere auctorum.*

*Equisetum foliis nudum, ramosum.* Bauh. Pin. 16.

La tige est composée de douze ou treize articulations ordinairement nues, et qui ne donnent jamais naissance qu'à quelques rameaux épars. Les gaînes sont serrées et terminées par quinze à dix-huit dents, tronquées au sommet où elles se terminent souvent par un simple poil qui tombe en se flétrissant. Le milieu de la gaîne est ordinairement teint en blanc lavé de rouge, tandis que les deux extrémités sont noirâtres, ce qui sert à distinguer assez bien cette espèce, dont la couleur est d'ailleurs un peu glauque.

La tige est rude au toucher, et la loupe y découvre des aspérités nombreuses. Les sommités sont souvent stériles par avortement, souvent aussi elles se terminent par un épi noir et compact, enveloppé dans sa gaîne et entouré d'épis plus courts, qui donnent à la plante l'apparence d'un Schoin.

Cette Prêle a un port très-différent de toutes ses congénères : elle s'élève jusqu'à deux pieds et fleurit au milieu du printemps après les Prêles à hampe. Elle croit dans les forêts humides, où elle résiste à nos hivers, par sa plus grande consistance. Elle est employée de préférence à polir les bois et les métaux. L'analyse chimique a démontré qu'elle contenoit de la silice.

On la trouve dans les deux Continents : elle a été recueillie dans l'Amérique méridionale, par Fraser, et dans les États-unis, par plusieurs Botanistes Anglo-Américains.

On pourroit quelquefois la confondre avec la Prêle multiforme rameuse, mais on l'en distinguera toujours par les teintes variées de ses gaînes, la grandeur de ses dimensions et sa consistance.

Ses glandes sont sur deux rangs et un peu trapézoïdes.

Planc. IX. Fig. 1. Prêle d'hiver dans tout son développement.
Fig. 2. Tige sans épi.
Fig. 3. Section horizontale avec ses deux rangs de tubes.
Fig. 4. Glandes sur deux rangs vues au microscope.
Fig. 5. Pores corticaux.

---

*Equisetum Burchellii* Prêle de Burchell.

*Equisetum caulibus fere simplicibns, striis duodenis, vaginis setaceis, spicâ ovatâ, compactâ, cinereâ.*

Syn. *Equisetum Burchellii.* Burchell. Cat. Plant. Africæ extratropicæ.

La tige principale est haute d'un ou deux pieds, pourvue de quelques rameaux courts irréguliers et souvent prolifères : elle se compose d'une douzaine d'articulations, et porte à son sommet un épi compact, cendré, ovale, d'environ neuf lignes de longueur, et dont les écailles sont marquées d'une tache noire : cette dernière circonstance est peut-être accidentelle et dépend de l'âge de la plante. On compte une douzaine de stries sur la tige principale et un peu plus de la moitié sur les rameaux dont les inférieurs quoiqu'assez courts, comme je l'ai dit plus haut, sont quelquefois terminés par des épis. Toute la plante présente un aspect irrégulier, sa couleur est cendrée, et sa consistance assez grande. Ses gaînes sont médiocres, et ses dents aiguës et transparentes.

Cette espèce différente, au premier coup-d'œil, de toutes les autres a été trouvée par Burchell dans l'Afrique méridionale, au-delà du Tropique et probablement proche du Cap : elle appartient

au groupe des multiformes dont elle diffère cependant à plusieurs égards.

Les glandes sont sur trois rangs, mais les rameaux n'ont quelquefois que deux rangs.

Planc. X. Fig. 1. Prêle de Burchell.
Fig. 2. Glandes grossies de la Prêle de Burchell.

---

*Equisetum Timorianum.* Prêle de Timor.

*Equisetum caulibus numerosis scabriusculis ferme nudis, striis fere duodenis, vaginis adultis truncatis.*

Syn. *Equisetum de Timor.* Musée de Paris 1821.

Les tiges de deux ou trois lignes de diamètre s'élèvent au-delà de deux pieds. Elles sortent de la racine, ou des premiers verticilles; elles sont peu consistantes et fortement marquées de dix à douze sillons. Les rameaux très-peu nombreux partent irrégulièrement des différens verticilles, et atteignent la hauteur des tiges principales. Ils ont des stries un peu moins nombreuses et des gaînes médiocres, blanchâtres et tronquées. Toute la plante est d'un gris cendré et un peu noirâtre. Elle porte sûrement des épis, mais l'échantillon que j'ai sous les yeux en est dépourvu.

Cette espèce est voisine des Prêles multiformes; mais elle en diffère par la mollesse de ses tiges, par ses gaînes, par sa grandeur, et en général par son port; ses glandes sont sur deux rangs.

Elle existe dans l'herbier du Musée d'Histoire Naturelle de Paris, sans fructification quelconque, et elle est indiquée comme une espèce nouvelle venant de Timor. M. Ad. Brongniart soupçonne que cette espèce est la même que l'on trouve dans l'herbier de Burmann accompagnée du nom de Japan. Il sera aisé de vérifier cette conjecture.

Planc. X. Fig. 3. Prêle de Timor.
Fig. 4. Glandes grossies sur deux rangs.

*Equisetum stipulaceum.* Prêle stipulacée.

*Equisetum caulibus ramosis, angulatis, dentibus sex sphacelatis fuscis; spicis ovato elongatis, stipulaceis.*

Les tiges qui s'élèvent jusqu'à un pied partent des différentes articulations de la racine; elles sont anincies, peu consistantes, sillonnées de six ou sept stries profondes, et elles émettent irrégulièrement quelques rameaux stériles. Les gaînes sont roussâtres, médiocres, pourvues de six ou sept dents caduques; les épis terminent les tiges principales; ils sont d'un brun foncé, ovales, allongés et enveloppés en partie par les dents allongées de la gaîne sur laquelle ils reposent, et qui prend alors la forme d'un calice membraneux.

Cette espèce de Prêle a été rapportée du Pérou par Dombey, et m'a été communiquée par des Fontaines. Elle a beaucoup de rapport avec la Prêle des marais par sa consistance, sa forme anguleuse, le nombre de ses stries et la disposition de ses glandes; mais elle en diffère par ses épis plus allongés, enveloppés de gaînes dont les dents prolongées forment une espèce de calice, et surtout par le mode de son développement. La Prêle des marais est une espèce régulière qui émet à chaque articulation des rameaux en nombre presqu'égal aux dents de ses gaînes; tandis que les tiges de la Prêle stipulacée, sont à peu près nues, au moins dans la partie supérieure.

Cette plante se trouve dans l'herbier du Musée d'Histoire Naturelle de Paris, avec la désignation de celui qui l'a fait connoître. Elle y porte les deux noms d'*Equisetum fluviatile.* L. et d'*Equisetum giganteum* L. qui ne lui conviennent nullement, comme on peut le voir par les descriptions de ces espèces, et l'inspection des figures. Elle ressembleroit bien plus, comme je l'ai dit plus haut, à la Prêle des marais, ou comme le pense M. Adolphe Brongniart à la Prêle rameuse de De Candolle, dont elle a un peu le port. Mais la dif-

férence des patries et les caractères que j'ai donnés suffisent pour l'en distinguer.

La Prêle rameuse de De Candolle est une variété de la Prêle multiforme.

Les glandes de la Prêle stipulacée sont sur plusieurs rangs.

Planc. XI. Fig. 1. Prêle stipulacée.

Fig. 2. Glandes grossies de la Prêle stipulacée.

---

*Equisetum Pannonicum.* Prêle de Hongrie.

*Equisetum caulibus subsimplicibus, glabriusculis, ramis hexagonis, solitariis, vaginarum dentibus obtusis, spica terminali.* Willdenow Spec. plant.

Syn. *Equisetum Pannonicum* Waldstein et Kitaib. T. 2.
*Equisetum Pannonicum* Willdenow.

La tige s'élève jusqu'à un pied, elle est nue, ou pourvue d'un petit nombre de rameaux qui partent des verticilles inférieurs. Ces rameaux courts sont hexagones ou heptagones, les gaînes sont terminées par des dents lancéolées, noirâtres et un peu obtuses.

Cette espèce a été trouvée par Waldstein et Kitaibel, dans les marais de la Hongrie : elle ressemble à la Prêle des marais par le lieu de son habitation et son organisation générale; elle en diffère selon les auteurs par sa tige non sillonnée et beauconp plus nue. Mais ces différences, et surtout la seconde sont peu importantes, parce que la Prêle des marais présente toutes les apparences intermédiaires entre les tiges nues, et les tiges verticillées. Je ne tiens compte ni de la forme ni de la couleur des dents des gaînes qui varient tout à fait selon l'âge de la plante.

Je la regarde donc, ainsi que la précédente, comme très-voisine de la Prêle des marais; je la recommande aux Botanistes, pour qu'ils en observent les glandes, et qu'ils l'examinent de plus près dans un grand nombre d'exemplaires. Je ne l'ai pas fait graver, parce

que je n'ai pas pu me la procurer, quand je l'aurai observée, je jugerai si elle est une véritable espèce.

---

*Equisetum multiforme.* Prêle Multiforme.

*Equisetum caulibus numerosis, striatis, glabriusculis, sulcatis, apice spiciferis, ramis paucioribus irregulariter dispositis, vaginis plus minusve splacelatis, octonis.*

Synon. *Equisetum variegatum*, Schleich. Cat. pl. helvet.

*Equisetum tenue*, Hoppe Exs.

*Equisetum stipulaceum*, Schleich. inédite.

*Equisetum campanulatum*, Fl. Fr.

*Equisetum ramosum*, Schleich. De Candolle Sup. à la Fl. Fr.

*Equisetum nudum minus variegatum basileense*, C. Bauh. Pin. 16.

*Equisetum asperrimum* Dickson.

Cette espèce est celle dont la synonymie est la plus difficile, parce que la plupart des auteurs lui ont donné des noms différens, et que quelques-uns en ont fait deux ou même trois espèces, d'après les apparences variées que présente son port.

En général, ses tiges sont nombreuses, sillonnées de huit ou neuf arêtes, minces, dures, nues ou chargées d'un petit nombre de rameaux simples et disposés irrégulièrement; les gaînes sont petites, serrées, munies de dents qui tombent aisément. On aperçoit à la loupe les aspérités qui couvrent les tiges et les rameaux. Elle comprend cinq variétés.

α. *Equisetum multiforme variegatum.* Prêle multiforme panachée.

Cette première variété est la Prêle panachée (*variegatum*) des auteurs. Ses tiges sont hautes de huit à douze pouces, souvent terminées par un épi court, et constamment remarquables par leurs gaînes noires couronnées de dents blanches; elle croît sur les sables des rivières et dans les lieux secs. C'est celle de C. Bauhin.

β *Equisetum multiforme ramosum.* Prêle multiforme rameuse.

Cette seconde variété est peu connue des Botanistes quoiqu'elle soit

assez répandue ; elle émet de sa racine plusieurs tiges courtes semblables à celles de la variété α dont les gaînes sont plus ou moins noirâtres ; mais on y observe encore une ou plusieurs tiges principales, qui peuvent s'élever jusqu'à trois pieds et qui sont terminées par un épi plus grand que celui de la variété α. Les gaînes sont amples, assez lâches, blanches ou brunes, mais rarement noires ; les rameaux sont assez nombreux, plus ou moins réguliers, et quelquefois prolifères. Cette variété β se trouve souvent réunie à la première, et l'on peut facilement observer des échantillons qui présentent toutes les nuances intermédiaires. Ordinairement la Prêle rameuse se rencontre dans des terrains plus riches et plus favorables à la végétation.

γ. *Equisetum multiforme paleaceum.* Prêle multiforme paléacée.

Cette troisième variété, est beaucoup plus ramifiée que la précédente, ses gaînes sont aussi plus sèches et plus agrandies, elle est indiquée par Schleicher comme croissant sur des rochers où elle s'élève jusqu'à deux pieds, sa couleur est d'un vert cendré, elle est sèche et dure dans toutes ses parties. Les gaînes de ses tiges et de ses rameaux sont blanchâtres.

δ. *Equisetum multiforme tenue.* Prêle multiforme amincie.

Cette quatrième variété ressemble en tout à la première, excepté dans ses gaînes qui ne sont pas teintes en noir ; ce qui dépend ou de l'âge ou de quelques circonstances accidentelles.

ε. *Equisetum multiforme campanulatum.* Prêle multiforme campanulée.

Cette cinquième variété (*campanulatum* de Poiret) est semblable à l'amincie ; mais ses gaînes sont plus lâches et comme campanulées. L'épi est souvent porté sur un court pedoncule, qui semble sortir de sa gaîne comme d'un godet : sa tige, ou ses tiges principales sont remarquables par leur couleur cendrée, et leurs sillons profonds.

Toutes ces variétés passent constamment des unes dans les autres; elles ont les mêmes glandes, le même nombre de stries, leur consistance est sèche et dure, leurs tiges sont filiformes, et les épis qui les terminent sont toujours courts et lancéolés.

Elles sont répandues dans les diverses parties de l'Europe, comme les autres espèces des anciens Botanistes; jusqu'à présent il ne paroît pas qu'elles aient été retrouvées ni en Asie, ni en Afrique, ni dans l'Amérique méridionale.

Voici la synonymie des variétés.

Première variété. *Equisetum multiforme variegatum.*

Syn. *Equisetum variegatum* Wildenow, Schleicher, De Candolle, La Marck, Dict.

*Equisetum nudum variegatum basileense* Bauh. prodr. 24.

Deuxième variété. *Equisetum multiforme ramosum.*

Syn. *Equisetum.* N.° 1679. *Var.* α. Haller,

Troisième variété. *Equisetum multiforme paleaceum.*

Syn. *Equisetum paleaceum*, Schleich, inédit. Helvet.

Quatrième variété. *Equisetum multiforme tenue.*

Syn. *Equisetum tenue*, Hopp. exs.

*Equisetum ramosum.* De Cand.

Cinquième variété. *Equisetum multiforme campanulatum.*

Syn. *Equisetum campanulatum.* Dict. La M. Supp.

Plan. XII. Fig. 1. Prêle multiforme variée.

Fig. 2. Glandes grossies de la Prêle multiforme variée.

Fig. 3. Prêle multiforme campanulée.

Fig. 4. Glandes grossies de la Prêle multiforme campanulée.

*Equisetum incanum.* Prêle blanchâtre.

*Equisetum caulibus filiformibus, incanis, profunde sulcatis, dentibus septenis octonisve, ramis paucioribus, irregulariter dispositis, dentibus quinis, scariosis caducis, vaginulis mediocribus.*

Syn. *Equisetum ramosissimum.* Grande Canarie. Christ. Smith, publié par de Buch.

Ses tiges sont minces, allongées, blanchâtres, douces au toucher, et marquées de sillons profonds. Elles atteignent la hauteur de huit ou dix pouces dans l'échantillon que j'ai sous les yeux, et sont irrégulièrement ramifiées. Les gaînes de la tige n'ont que sept ou huit dents, et celles des rameaux quatre ou cinq. Les sommités des tiges portent sûrement des épis, mais la plante que j'ai sous les yeux en est entièrement dépourvue.

Cette espèce a un très-grand rapport avec la Prêle multiforme et en particulier avec la variété β, mais comme elle n'a pas été recueillie en Europe, et qu'elle en diffère à certains égards, j'ai préféré de l'en séparer. Je ne sais pas pourquoi elle a été désignée sous le nom de *ramosissimum* par les premiers Botanistes qui l'ont cueillie, car elle n'a de ressemblance ni avec la plante de Des Fontaines, ni avec celle de Humboldt, ni avec celle de Wildenow. Je l'ai désignée sous le nom d'*incanum*, pour éviter une plus grande confusion dans la synonymie.

Ses glandes sont ovales, sur deux rangs, ordinairement simples.

Planc. XIII. Fig. 1. Prêle blanchâtre.

Fig. 2. Glandes grossies de la Prêle blanchâtre.

---

*Equisetum elongatum.* Prêle allongée.

*Equisetum caulibus sex sulcatis, scabriusculis, ramis paucioribus irregulariter dispositis, elongatis, vaginis mediocribus, dentibus diaphanis aristatis, caducis.*

Syn. *Equisetum elongatum.* Wildenow.

*Equisetum hyemale.* Bory St.-Vincent.

Exclus. Syn. *Equiseti ramosissimi.* Des F. Fl. Atl. V. 2. p. 398.

Les tiges sont hautes de deux ou trois pieds, grêles et peu consistantes, à huit ou neuf sillons dans leur plus grand développement. Elles sont simples, ou bien elles émettent, dans quelques-unes de leurs articulations, un, deux ou trois rameaux qui varient beaucoup dans leur grandeur; les uns ne comprennent que deux ou trois verticilles, tandis que les autres atteignent presque la longueur de la tige; quelquefois ceux qui partent de la base sont divisés. Toute la plante est assez douce au toucher, ses racines sont profondes, sa couleur, quand elle est desséchée, est d'un gris sale, et ses gaînes ont la même teinte; elle perd irrégulièrement ses dents transparentes et aiguës. Les épis qui terminent les tiges, et sans doute quelquefois les rameaux principaux, sont courts et n'ont rien de remarquable.

Cette espèce a été cueillie par Bory St.-Vincent dans les lieux humides et marécageux des îles Maurice et Bourbon. Il l'a désignée mal-à-propos sous le nom de Prêle d'hiver, car elle n'a point de rapport avec cette espèce. Wildenow essaie d'y rapporter l'*Equisetum ramosissimum* de Des Fontaines, Fl. Atl. V. 2. p. 398, qui en diffère beaucoup. Il croit aussi l'avoir cueillie sans fructification dans les haies humides des environs de Venise; et l'avoir reçue des sables de Bordeaux, par Bory St-Vincent.

Elle est mentionnée dans l'herbier du Musée de Paris comme ayant été trouvée dans l'île Bourbon, par Perrotet et Commerson. On peut la confondre avec les variétés de la Prêle multiforme, mais elle en diffère essentiellement par la forme et la disposition de ses glandes, qu'on trouvera représentées dans les figures. Comme cette forme de glandes doubles ne m'a paru appartenir jusqu'à présent à aucune espèce d'Europe, je ne puis croire encore que la Prêle cueillie à Venise par Wildenow, et à Bordeaux par Bory Saint-Vincent lui-même, se rapporte à notre Prêle allongée.

Je vois que la même remarque a déjà été faite par M. De Candolle. Les glandes sont placées sur deux rangs et ordinairement doubles.

Plan. XIII. Fig. 3. Prêle allongée.

Fig. 4. Glandes grossies de la Prêle allongée.

---

*Equisetum Bogotense.* Prêle de Bogota.

*Equisetum caulibus cæspitosis, simplicibus, transversim undulatis, glabris monostachyis, vaginis laxis quadridentatis, dentibus acuminato-subulatis, apice sphacelatis.*

Syn. *Equisetum Bogotense.* Wildenow.

*Equisetum Bogotense.* Kunth in Humb. et Bonpl. Nova genera et Spec, P. 1. p. 42.

Ses racines sont rameuses et rampantes; elles produisent plusieurs tiges simples réunies en gazon, droites quadrangulaires, glabres, ondulées transversalement, terminées par un seul épi, longues de quatre à huit pouces, les entrenœuds ont six à neuf lignes, les gaînes sont cannelées, lâches à leur sommet, à quatre dents subulées, membraneuses, diaphanes, droites et un peu sphacélées, les épis sont oblongs, cylindriques et longs d'un demi-pouce.

Cette espèce qui croit le long des chemins, à la Nouvelle Grenade, proche de Santa-Fé de Bogota, et proche d'Alto del Roble, dans des bois de chêne, paroît fort distincte de toutes les autres par ses tiges quadrangulaires et ondulées transversalement. Humboldt qui l'a cueillie, la considère comme voisine de la Prêle multiforme variée, mais les deux caractères que j'ai indiqués l'en séparent suffisamment : elle lui ressemble du reste un peu par le port.

Je n'ai pas pu jusqu'à présent me la procurer, elle ne se trouve encore que dans l'herbier du célèbre Botaniste qui la trouvée; je ne connois point ses glandes.

---

*Equisetum scirpoides.* Prêle sétacée.

*Equisetum caulibus numerosis, glabris, attenuatis, subtortuosis, sub lente muricatis, sulcatis striis sex ; ramis nonnullis irregulariter dispositis ; vaginis fuscis tridentatis interdum quadridentatis ; spicis terminalibus, brevissimis, nigricantibus.*

Syn. *Equisetum scirpoides.* Wildenow.

*Equisetum caulibus simplicibus, setaceis ; vaginis trisetis; capitulo brevissimo, nigricante.* Mich. Amer. 281. V. 2. Pursh. Fl. Bor. Amer. 2. p. 652.

Excl. Syn. *Equisetum reptans.* Swartz. in litt. ?

Ses tiges sont nombreuses, grêles, très-amincies, douces au toucher et fortement chagrinées à la loupe, elles s'élèvent à peine de cinq à six pouces, en donnant naissance à quelques rameaux irrégulièrement disposés, et quelquefois terminés comme la tige par de petits épis noirâtres. Sa couleur est d'un vert plus ou moins foncé, selon l'époque où elle a été cueillie. Ce qu'elle présente de très-remarquable, c'est le nombre des dents de ses gaînes qui n'est que la moitié de celui des stries. Elle a six ou huit sillons et trois ou quatre dents, ordinairement trois. Dans toutes les autres Prêles le nombre des dents est toujours égal à celui des stries; ici il est sous-double; on voit assez bien la réunion des deux stries qui forment une seule dent.

La Prêle télacée diffère de toutes les autres par son port qui ressemble à celui d'un Scirpe, et par les trois dents de ses gaînes. Elle a été cueillie par Michaux dans les forêts du Canada, et elle a encore été décrite par Pursh. dans sa Flor. Am. 2. p. 652. J'en ai sous les yeux deux échantillons, l'un de Michaux qui m'a été communiqué par M. Des Fontaines, et l'autre de l'herbier Lambert que j'ai reçu de M. De Candolle. Ils se rapportent évidemment à la même plante.

J'en exclus, jusqu'à présent, l'*Equisetum reptans* de Swartz qui

a été trouvé en Suède, parce que la même plante n'habite guères les deux Continens. Cet *Equisetum reptans* est peut-être l'*Equisetum arvense* que j'ai souvent trouvé sous la forme d'une petite Prêle rampante avec des rameaux trigones, mais dépourvus d'épi.

La Prêle sétacée a deux rangs de glandes comme la Prêle multiforme et la Prêle d'hiver.

Planc. XI. Fig. 3. Prêle sétacée.

Fig. 4. Glandes grossies de la Prêle sétacée.

---

*Equisetum reptans*. Prêle rampante.

*Equisetum multicaule*; *caulibus procumbentibus, filiformibus nudis, scabris, tetragonis; vaginarum dentibus setaceis, nigris*. Descrips. ex Walh.

*Equisetum reptans*. Swartz in litter.

*Equisetum reptans*. Walhenberg. Roth. Germ. 3. 6. Ehrh. Beitr. 3. p. 77.

Cette espèce est, dit Walhenberg, la plus petite de tout le genre. Ses racines qui s'étendent beaucoup sur la terre et sous la terre émettent des tiges qui se ramifient plusieurs fois. Elles sont fort minces, rudes au toucher, à quatre sillons et à quatre angles. Les gaînes sont noires, les dents sétacées et persistantes. L'épi est sessile, presque enfermé dans sa gaîne, de moitié plus épais que la tige qui le porte, et remarquable par ses écailles qui sont noires.

Cette plante a, dit-on, été trouvée dans le Groenland, et dans les forêts subalpines de la Prusse et de la Suède. Walhenberg dit qu'on la rencontre fréquemment dans le Nortland et quelquefois dans les Alpes de la Botnie. Il ajoute que ses tiges filiformes et un peu clandestines empêchent de la distinguer.

Wildenow l'a confondue avec la Prêle sétacée de Michaux, dont elle diffère cependant par ses tiges quadrangulaires et ses gaînes à quatre dents. D'ailleurs elle n'a encore été reconnue qu'en Eu-

rope, tandis que celle de Michaux habite l'Amérique septentrionale. Du reste, je n'ai pas pu, jusqu'à présent, me la procurer. Elle se trouve dans l'herbier de M. B. Delessert, comme une nouvelle espèce envoyée par Swartz et cueillie dans la Laponie.

---

*Equisetum debile.* Prêle penchée.

*Equisetum caulibus teretibus, erectiusculis, 14-15 striatis, lævibus; ramis inordinatis, 6-7 striatis tenuibus; vaginis dentibus 14-15 nigricantibus, apice diaphanis, longe aristatis; spicis terminalibus, ellipsoideis, intra ultimam vaginam sessilibus; peltis septem seriatis, verticillatis, circiter 5-7 in unoquoque verticillo.* Descript. ex Candoll. inedit.

Syn. *Equisetum debile.* Roxb.' inedit. ex Ind. orient.

Cette plante, dont je n'ai sous les yeux qu'une partie de rameau, se rapproche un peu de notre Prêle multiforme rameuse, mais elle en diffère par le nombre plus considérable de ses stries et de ses dents, et comme elle a été cueillie dans les Indes orientales, il est assez probable qu'elle constitue une espèce distincte : M. De Candolle dit qu'elle a le port de la Prêle limoneuse, mais elle ne lui ressemble point dans les caractères généraux de son organisation.

Ses glandes sont sur deux rangs comme celles de la Prêle multiforme, mais ces rangs sont souvent doublés, disposition qui est commune aux Prêles étrangères et qui se retrouve en particulier dans la Prêle blanchâtre des Canaries.

---

*Equisetum pratense.* Prêle des prés.

Syn. *Equisetum caulibus simplicibus, ramosis, scaberrimis; ramis tetragonis; spica terminali.* Wildenow, Spec. plant. Roth, Germ. 3. 6. Ehrh. Beitr. 3. p. 77.

Ses tiges sont simples, rameuses et très-rudes au toucher ; les rameaux, au nombre de seize à chaque verticille, sont tétragones, très-ouverts et stériles, leurs gaînes sont terminées par quatre dents aiguës.

Cette espèce a été trouvée par Ehrhart, dans les prés de l'Allemagne ; jusqu'à présent je ne connois rien qui lui ressemble. La principale singularité qu'elle présente, ce sont des tiges à seize rameaux, qui par conséquent ont au moins seize stries, tandis que les rameaux eux-mêmes n'en ont que quatre. Or, dans les Prêles dépourvues de hampe, les stries des tiges et des rameaux ne m'ont jamais présenté une différence aussi considérable ; elle appartiendroit à la Prêle des champs, si ses tiges ne portoient pas des épis, et à la Prêle des marais, si elles étoient moins rudes, et que ses verticilles ne donnâssent pas naissance à seize rameaux.

Je crois avoir vu, il y a quelques années, cette Prêle des prés, et avoir reconnu qu'elle ressembloit beaucoup à la Prêle des marais, je ne l'ai plus retrouvée dès-lors. J'invite les Botanistes à l'examiner de nouveau.

---

*Equisetum procerum.* Prêle élevée.

*Equisetum caulibus simpliciter ramosis, glabris, striatis, apice spiciferis ; ramis octonis, hexagonis ; vaginarum dentibus aristatis, sphacelatis, apice subdiaphanis.*

Syn. *Equisetum procerum*, Poll. Plant. Véron.
*Equisetum procerum* Dict. La M.

Cette espèce a été trouvée dans le territoire de Vérone par Pollini. Je n'y sais voir aucune différence avec la Prêle des marais, mais je l'indique pour qu'on l'examine avec soin et qu'on observe ses glandes.

---

*Equisetum Veronense.* Prêle de Vérone.

*Equisetum caulibus simplicibus, ramosis, glabris ; ramis hexagonis, apice spiciferis; dentibus vaginarum acutis, sphacelatis, apice diaphanis.*

Syn. *Equisetum Veronense.* Pollini , Plant. Veron. Spreng. Pug. 2. p. 94.

*Equisetum Veronense.* Dict. La M.

Cette plante a aussi été trouvée dans le territoire de Vérone Elle ne diffère de la précédente que parce que ses rameaux portent des épis. C'est probablement la variété *polystachion* de la Prêle des marais. Je la recommande également à l'attention des Botanistes pour qu'ils vérifient ma conjecture, et qu'ils observent, s'ils le peuvent, la disposition des glandes de cette espèce encore douteuse.

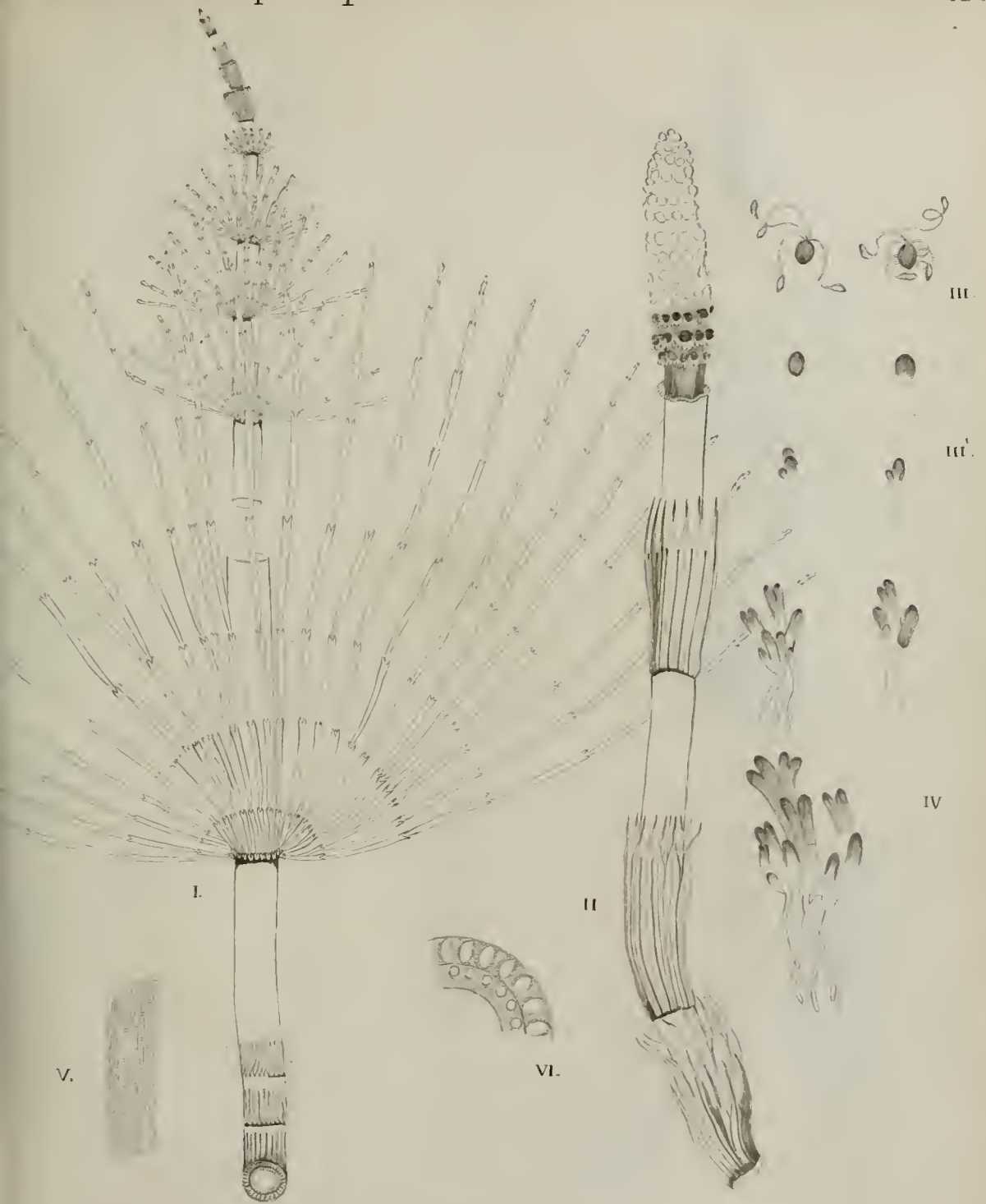
## NOTE.

Quoique je n'aie point vu les racines de ces dernières Prêles, non plus que celles de la plupart des espèces étrangères à l'Europe, je ne doute point qu'elles ne soient semblables à celles que j'ai décrites, c'est-à-dire, qu'elles ne se composent d'articulations prolongées indéfiniment, et qui émettent de vraies racines ramifiées et sans anneau. Je viens dernièrement encore de vérifier ce que j'ai dit dans mon discours préliminaire, sur le développement indéfini de ces tiges souterraines. J'en ai trouvé qui se prolongeoient jusqu'à douze ou quinze pieds, et qui étoient entièrement semblables aux tiges aëriennes pour l'organisation générale : elles n'en différoient que par la plus grande consistance, l'absence des rameaux, et sans doute aussi des glandes : on voit attachées çà et là, à leurs divers nœuds, ces tuberosités dont j'ai déjà parlé, et qui appartiennent à un grand nombre de Prêles. Les vraies racines sortent aussi de ces nœuds, elles sont ramifiées, continues, sans anneau, et se prolongent quelquefois de plusieurs pieds. Malgré mes efforts, je n'ai point trouvé l'extrémité de ces tiges souterraines, d'où partoient sans fin de nouvelles branches formant un angle aigu du côté du sol, en même temps qu'elles paroissoient se détruire à de plus grands enfoncemens. La Prêle est donc une plante dont jusqu'à présent la durée doit être considérée comme indéfinie, et qui, du moins à ma connoissance, ne fournit plus de nouveaux individus, quoique ses graines soient susceptibles de développement. Ces nouvelles remarques m'ont été fournies par la Prêle des champs,

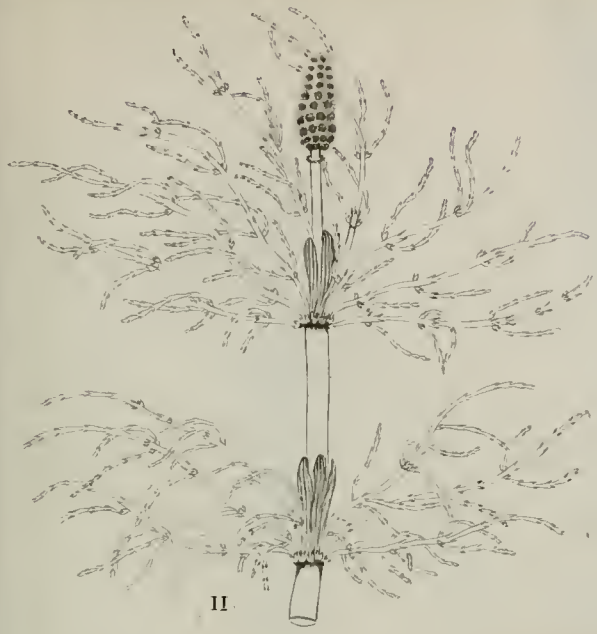
et par les Prêles multiformes variée et rameuse, et elles doivent s'appliquer à toutes le Prêles d'Europe.

Je ne doute pas qu'on ne rencontre facilement dans les terrains houillers des empreintes de ces tiges souterraines.

EQUISETUM ARVENSE.




EQ. FLUVIATILE.



II.

I.

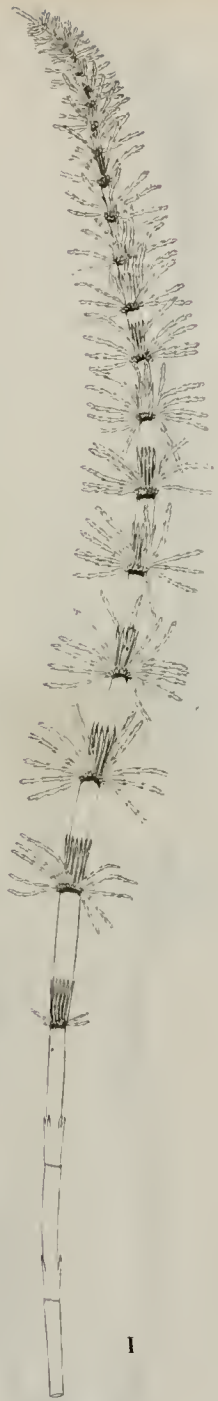
III.

IV

Eq. Sylvaticum.

IV

II

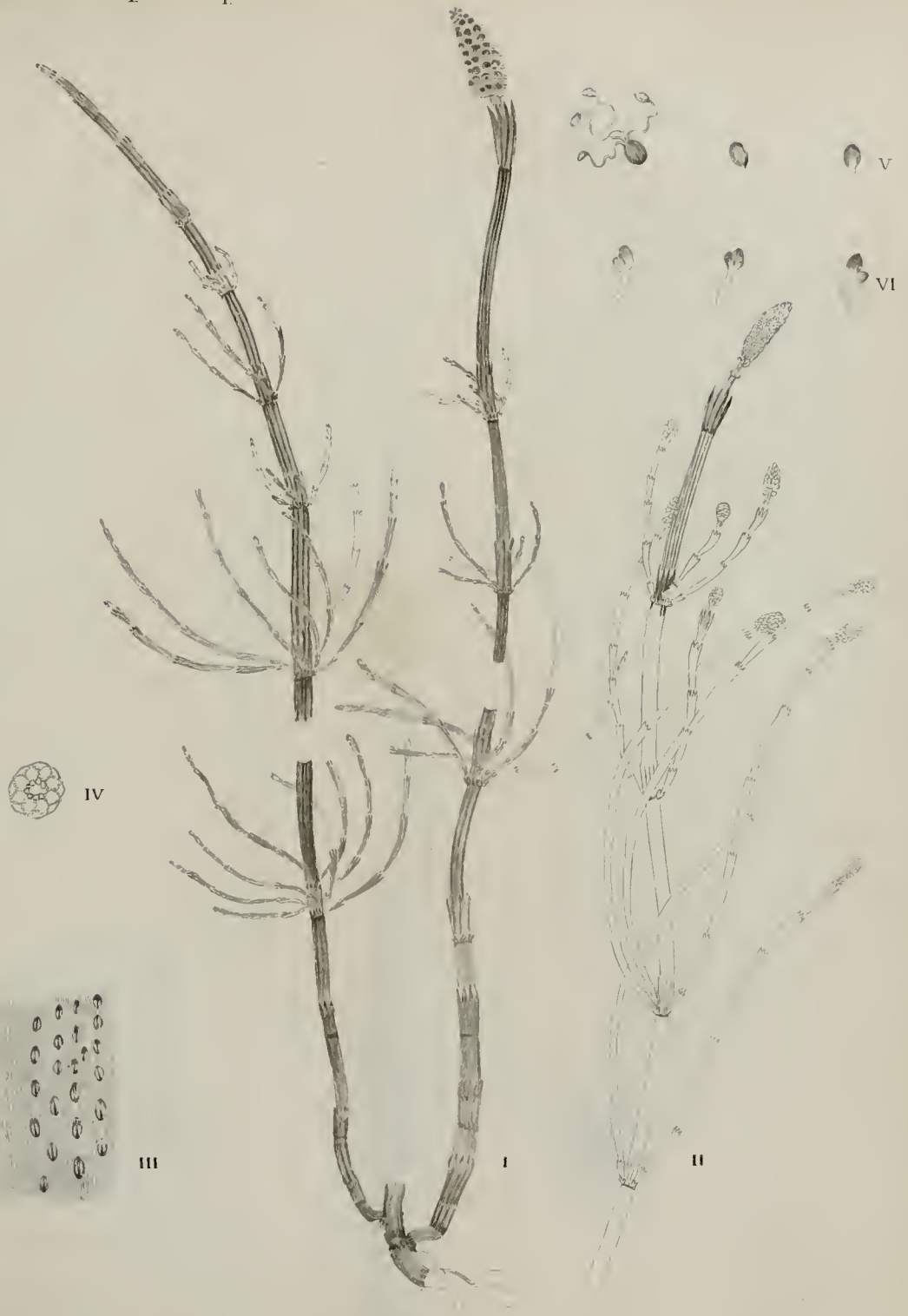


I

III

Eq. Umbrosum.

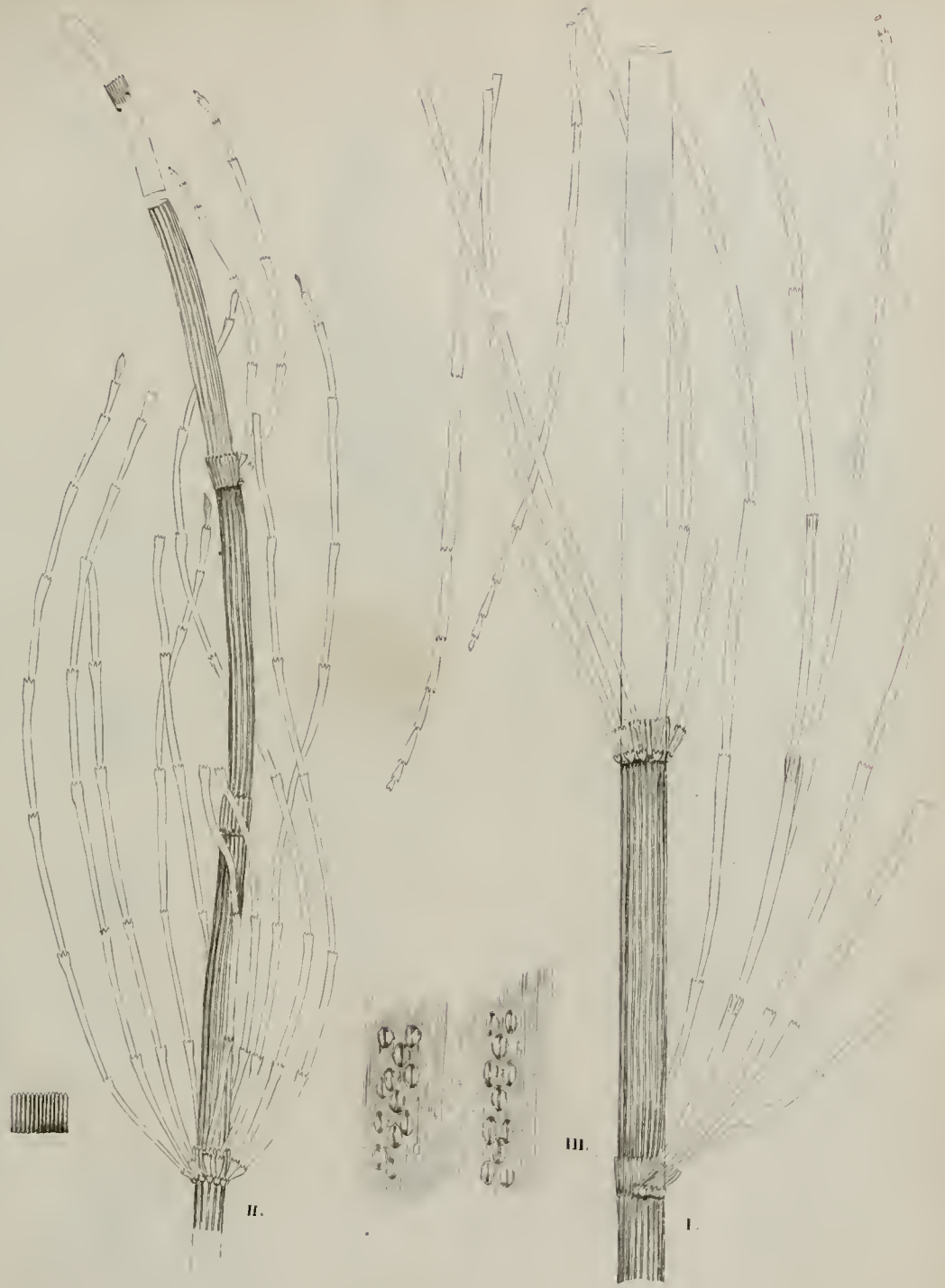
BRITISH
NATIONAL HISTORY




Eq. Palustre.

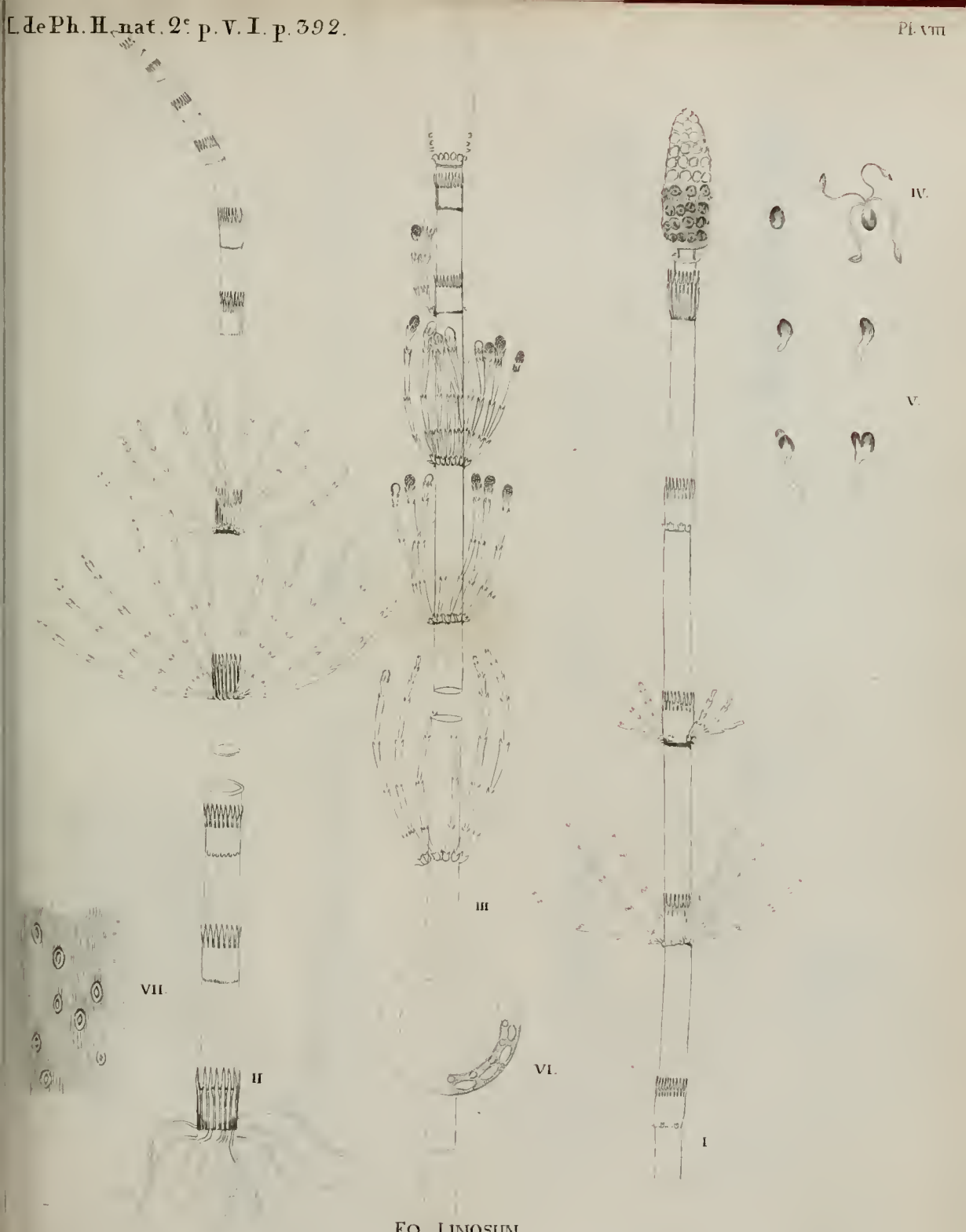
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Eq Ramosissimum

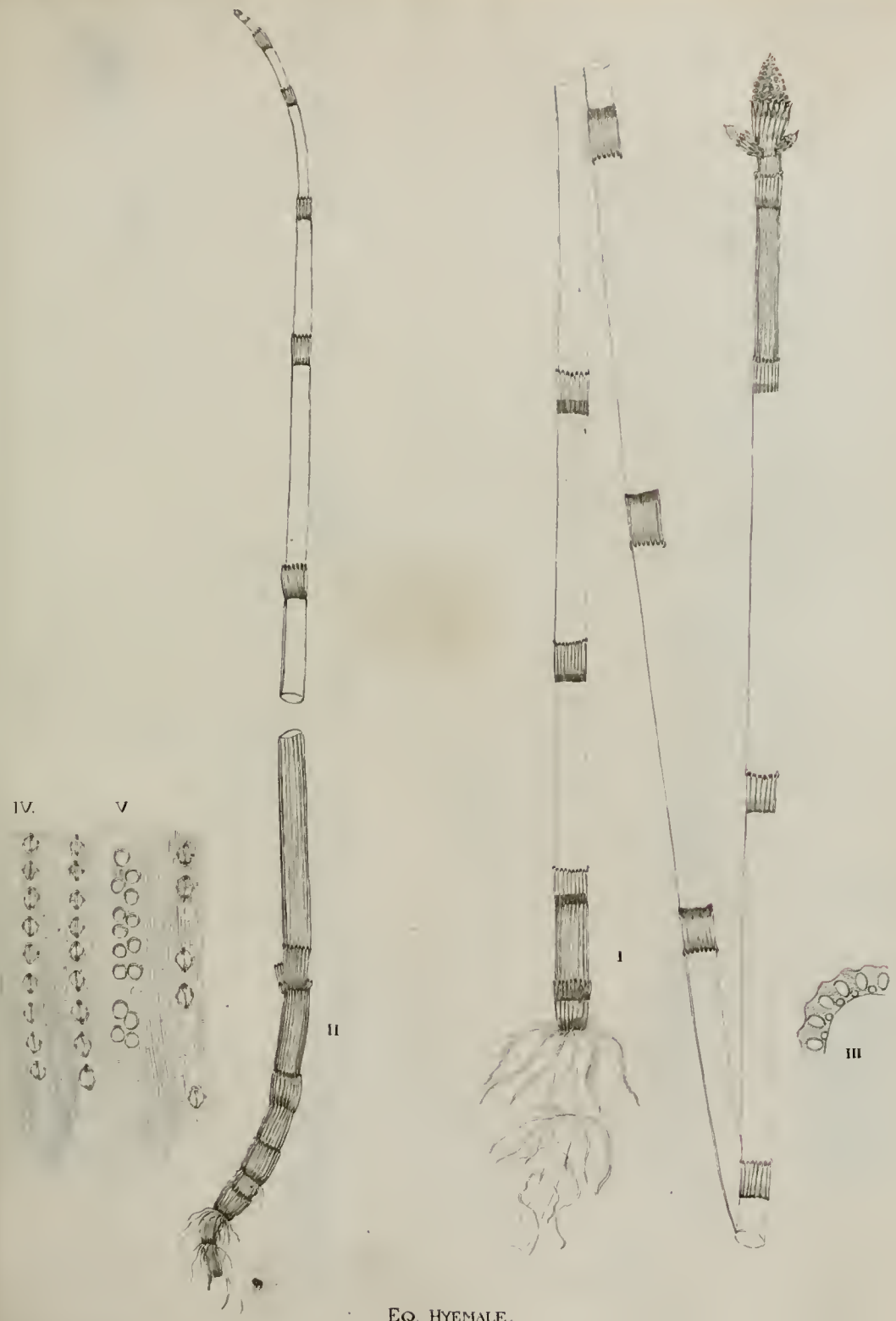



Eq GIGANTEUM

BRITISH
NATURAL HISTORY




EQ. LIMOSUM




EQ. HYEMALE.

EQ. BURCHELLII

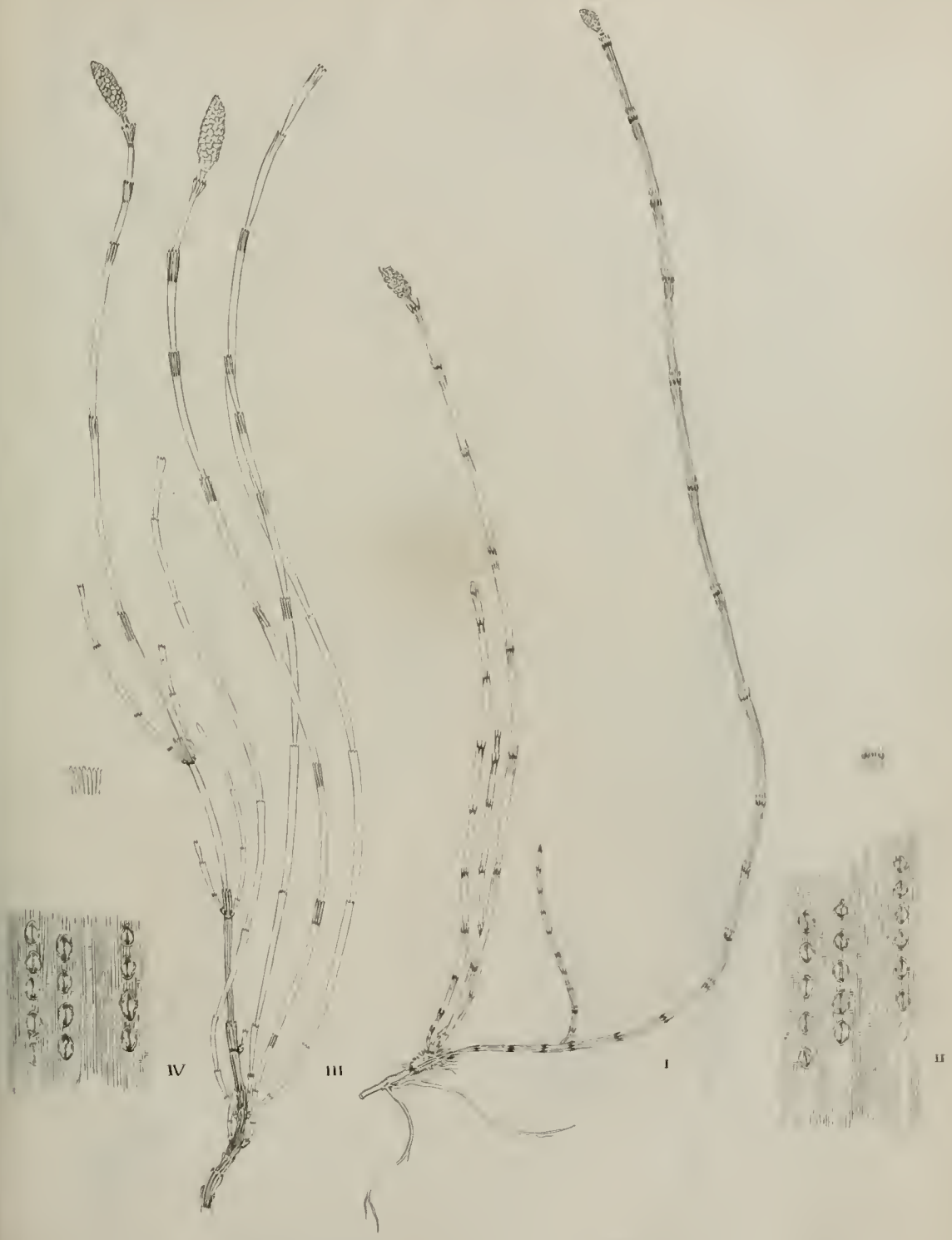
EQ TIMORIANUM

BRITISH
NATURAL HISTORY

EQ. STIPULACEUM.

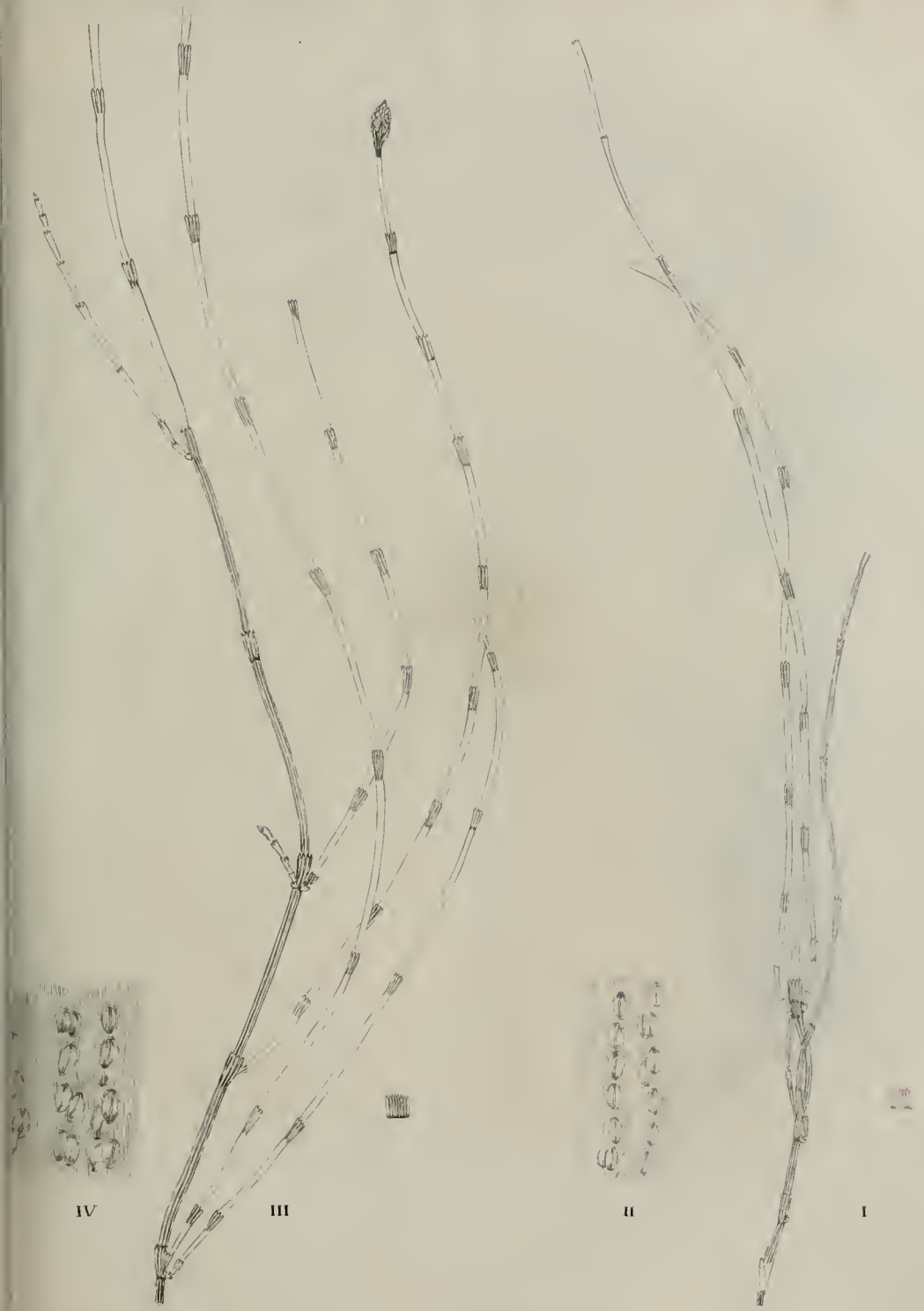
EQ. SETACEUM

NATURAL HISTORY




EQ. CAMPANULATUM

EQ VARIEGATUM




EQ. ELONGATUM. EQ. INCANUM.

Eq. Fluviatile

NATURAL HISTORY

# MÉMOIRE

## *Sur la famille des Ternstrœmiacées et en particulier sur le genre Saurauja.*

Par M. le Prof. DE CANDOLLE.

(*Présenté à la Société de Physique et d'Histoire Naturelle en Janvier* 1820.)

---

Noronha paroît avoir le premier de tous les naturalistes observé les caractères de quelques arbres et arbustes de l'île de Java, remarquables par leur corolle monopétale portant un grand nombre d'étamines et par leur ovaire libre à 5 loges et à 5 styles. Il en découvrit deux espèces dont les dessins sont conservés dans la Bibliothèque de Mr. de Jussieu, et reconnoissant qu'ils formoient un genre nouveau, il leur donna, mais sans le publier le nom de *Scapha* soit pour faire allusion à leurs fleurs en forme d'auge, soit peut-être parce que la legèreté de leur bois les rend propres à faire des bateaux.

Commerson et Lahaie en visitant l'île de Java y ont cueilli quelques espèces du même genre qui se trouvent sans nom dans leurs herbiers. Mr. Lechenault a recueilli dans la même île trois espèces de ce genre, et reconnoissant qu'il n'étoit point encore décrit, il lui donna le

nom de *Van-alphimia* en l'honneur d'un Hollandois qui avoit favorisé ses travaux dans l'île de Java. Le travail de Mr. Lechenault envoyé à Mr. de Jussieu resta inédit comme celui de Noronha.

MM. Sessé et Moçino dans leur grande expédition au Mexique découvrirent deux arbres dont ils firent faire les dessins et qu'ils se proposoient de publier comme formant un genre nouveau. Mr. Moçino et moi dans la revue que nous avons faite ensemble de ses manuscrits pendant son séjour à Montpellier avions l'intention de lui donner le nom mythologique de *Leucothea* en faisant allusion à la blancheur de ses fleurs.

Ce travail n'ayant pas été publié non plus que les précédens, Mr. Wildenow a été le premier qui a fait connoître au public les caractères du genre qui nous occupe; il en a reçu une espèce des environs de Caraque où elle avoit été cueillie par Mr. Bredemeyer et il a donné à ce genre le nom de *Saurauja* en l'honneur du Comte de Saurau amateur de la Botanique. Ce nom de Saurauja ayant été le premier publié doit faire abandonner tous les autres et être admis dorénavant pour désigner le genre dont je donnerai ci-après la description. Ce genre dont on ne connoît jusqu'à présent qu'une seule espèce décrite, va être portée jusqu'à douze par la réunion des divers documens que j'ai pu me procurer jusqu'à présent.

Ayant été ainsi appelé par ce concours de matériaux nouveaux à m'occuper de ce genre peu connu, cet examen m'a conduit à m'occuper aussi de la place qu'il

doit occuper dans l'ordre naturel, et comme la famille des Ternstrœmiacées à laquelle je pense qu'on doit le réunir ou du moins le joindre jusqu'à nouvel examen, est encore peu connue, j'ai cru qu'il pourroit n'être pas inutile de présenter ici l'histoire succincte de cette famille : on y apercevra encore plusieurs lacunes, je le sais, mais peut-être cependant ce premier travail pourra-t-il contribuer à faire éclaircir les points douteux qui restent encore dans l'histoire de ces plantes toutes exotiques ; la plupart sont assez incomplètement décrites pour qu'il vaille la peine d'ajouter quelques détails à leurs descriptions, et d'ailleurs aux vingt-et-une espèces connues aujourd'hui dans cette famille, je me trouve pouvoir en ajouter dix-sept entièrement inédites; c'est ce qui, malgré l'imperfection des documens que je puis présenter, m'a engagé à en donner ici une monographie abrégée.

Les Ternstrœmiacées sont au nombre des familles dont toutes les espèces sont confinées dans les régions équatoriales et distribuées soit dans l'Asie, soit surtout dans l'Amérique (1); cette circonstance a fait qu'elles ont long-temps échappé aux recherches des naturalistes et qu'elles sont encore trop rares dans les collections pour avoir été bien étudiées; la première espèce qui s'est présentée à l'examen des Botanistes est un arbuste du Royaume de la Nouvelle-Grenade que Mutis envoya à Linné et que son fils fit connoître en 1781 dans

(1) Sur les 39 espèces connues aujourd'hui on en compte 25 dans les parties chaudes des deux Amériques, et 14 dans les parties méridionales et orientales de l'Asie.

le supplément sous le nom de *Ternstrœmia meridionalis* du nom d'un naturaliste Suédois nommé Ternstrœm qui avoit voyagé en Chine et qui étoit mort en 1745. Ce genre Ternstrœmia s'est trouvé dans la suite accru non-seulement de quelques espèces découvertes dans le Pérou par Ruiz et Pavon, mais encore des espèces qui composoient le genre Taonabo d'Aublet; celui-ci avoit été considéré comme distinct par son auteur, mais après un examen plus attentif il n'a pas paru différer du genre de Linné. Mr. de Jussieu avoit placé les genres Ternstrœmia et Tonabea (c'étoit ainsi qu'il nommoit le Taonabo) à la suite de la famille des orangers et sans paroître avoir donné une attention particulière à leur étude.

Dès-lors Mr. Swartz fit connoître son genre Eroteum dont il changea lui-même ensuite le nom en Freziera afin d'éviter la trop grande ressemblance d'Eroteum avec Erodium; ce genre Freziera avoit évidemment de grands rapports avec le Ternstrœmia et commença à faire pressentir l'existence d'un grouppe particulier. Mr. Mirbel, appelé à s'occuper de divers genres auparavant confondus avec les orangers, reconnut en effet le grouppe formé par le Ternstrœmia et le Freziera et le décrivit en 1813 sous le nom de famille des Ternstrœmiées. Quelques années plus tard, Mr. Brown prouva que le genre Eurya découvert par Thunberg au Japon appartenoit au même grouppe.

Mes recherches quant aux genres qui composent cette famille me conduisent à penser, 1.° que le genre Cleyera

établi par Thunberg et depuis lors réuni par les auteurs avec le Ternstrœmia mérite d'être conservé comme genre distinct appartenant à la même famille, 2.° que le genre Lettsomia de la flore du Pérou rentre probablement aussi dans le même grouppe, 3.° que le genre publié par Willdenow sous le nom de Saurauja est très-voisin des Ternstrœmiacées et doit dans l'état actuel de la science être réuni à cette famille en y constituant une section très-prononcée, 4.° enfin que le genre Palava de la flore du Pérou, très-différent du Palava de Cavanilles et dont par ce motif j'ai changé le nom en celui d'Apatelia, est très-voisin du Saurauja et ne peut pas en être écarté dans l'ordre naturel.

Mes observations sur les rapports et les différences de ces genres entr'eux m'ont conduit à les groupper en trois tribus prononcées, savoir :

1.° Les *Ternstrœmiées*, qui se réduisent au seul genre Ternstrœmia, se distinguent à leur calice muni extérieurement de deux bractéoles, leur corolle monopétale dont les lobes sont opposés aux pétales, leurs anthères adnées aux filamens, leur style et leur stigmate simple.

2.° Les *Frezierées* où je réunis les genres Cleyera, Freziera, Eurya et Lettsomia ont pour caractères : un calice muni de deux bractéoles à sa base; cinq pétales distincts : des anthères adnées : un style simple : 3 à 5 stigmates distincts.

3.° Les *Sauraujées* qui se forment des genres Saurauja et Apatelia n'ont point de bractéoles à la base

du calice; leur corolle est monopétale; leurs anthères oscillantes et leurs styles au nombre de 3 à 5; peut-être cette dernière tribu mérite-t-elle de former une famille distincte, mais comme la structure interne de la graine des deux derniers grouppes est inconnue, j'ai préféré les laisser réunir dans une même famille plutôt que de les séparer trop légèrement.

Avant d'entrer dans les détails descriptifs qui constatent ces diverses assertions, je commencerai par exposer les caractères généraux de la famille des Ternstrœmiacées, j'indiquerai ses rapports avec les diverses familles dont il est possible de la rapprocher, et je terminerai par l'exposé méthodique des genres et espèces de la famille.

Les Ternstrœmiacées sont toutes des arbustes ou des arbres de moyenne grandeur; leur écorce est ridée dans les vieux troncs; leur bois paroît dans la plupart peu compact; leurs branches sont alternes ainsi que les feuilles: celles-ci paroissent persistantes dans le plus grand nombre, toujours dépourvues de stipules, portées sur de courts pétioles, à nervures pennées; mais les nervures latérales sont quelquefois à peine sensibles; leur forme est ovale lanceolée ou oblongue; elles sont entières ou légèrement dentées sur leur bord, le plus souvent de consistance coriace. Les pédicelles portent une seule fleur dans les Ternstrœmiées et les Frezierées; ils se ramifient et en portent plusieurs dans les Saraujées, ils sont solitaires ou naissent deux ou trois ensemble le plus souvent de l'aisselle, quelquefois le long

des rameaux hors des aisselles, mais je n'en ai jamais vu de terminaux dans aucune espèce quoique Linné fils donne ce caractère à son *Ternstrœmia meridionalis* qui par ce motif et quelques autres que j'indiquerai ci-après est une espèce encore indécise.

Les pédicelles de ces plantes sont souvent munis à leur base d'une petite écaille et on observe de plus dans quelques espèces deux petites bractéoles opposées situées au sommet du pédicelle ou à la base du calice; quelques auteurs les ont décrit comme parties du calice, mais il me paroît plus exact de les considérer comme des bractéoles vu qu'elles manquent dans plusieurs genres évidemment très-voisins de ceux qui en sont munis et que d'ailleurs dans ceux mêmes qui les portent elles paroissent tout-à-fait en dehors de la symétrie florale. La longueur des pédicelles et surtout de ceux qui ne portent qu'une fleur paroît assez constante dans les individus d'une même espèce et paroît propre à donner d'assez bons caractères spécifiques.

La fleur des Ternstrœmiacées est composée premièrement d'un calice persistant muni à sa base dans les Ternstrœmiées et les Freziérées de deux bractéoles plus petites que les sépales, mais qui d'ailleurs leur ressemblent beaucoup; les sépales sont au nombre de 5, concaves, inégaux, coriaces, obtus, embriqués les uns sur les autres en estivation quinconciale. La corolle se compose d'autant de pétales qu'il y a de sépales au calice; ces pétales sont attachés à un disque hypogyne et ne paroissent nullement adherer au calice: ils sont tantôt

complètement libres comme dans les Freziérées, tantôt légèrement soudés par leurs bases de manière à former ce qu'on appelle une corolle monopétale comme dans les Ternstrœmiées et les Saurauiées; cette corrolle a tantôt le tube très-court et est ainsi en forme de roue, c'est ce qu'on voit dans les Ternstrœmia et les Apatelia; ailleurs ces pétales sont soudés environ jusqu'à la moitié de leur longueur comme dans les Saurauja, et enfin les auteurs de la flore du Pérou mentionnent une espèce de *Ternstrœmia* qu'ils appellent *quinquedentata* et où les pétales sont soudés jusques près du sommet; cette diversité dans la soudure des pétales n'est point un motif pour séparer les plantes dont je viens de parler; ces phénomènes se présentent dans presque toutes les familles de plantes caliciflores et notamment dans les Ericinées et les Frangulacées qui ont quelques rapports avec celle qui nous occupe; ils sont plus rares il est vrai dans les plantes à pètales hypogynes, mais cependant les pétales des Aurantiacées, des Méliacées et des Malvacées présentent bien quelquefois une véritable soudure à leurs bases.

Les pétales des Ternstrœmiacées paroissent offrir une autre diversité plus digne d'attention; ces pétales sont d'après Mr. Mirbel opposés aux sépales et j'ai en effet vérifié ce caractère dans le genre Ternstrœmia, mais je n'ai point trouvé la même disposition dans les autres genres: les pétales du Cleyera, de l'Eurya, du Freziéra et de l'Apatelia m'ont paru décidément alternes avec les sépales et tous les auteurs qui les ont ou décrits ou fi-

gurés les représentent de même comme alternes avec les pièces du calice. Il importe que ceux qui auront occasion de voir ces différens genres vivans constatent bien cette différence remarquable; en attendant cette confirmation je n'ai pas cru devoir séparer, autrement que comme tribus, les genres à pétales alternes de celui qui a les pétales opposés avec lequel ils ont d'ailleurs des rapports évidens de structure; une semblable différence se retrouve dans les genres divers de la famille des Frangulacées, et cet exemple, quoique je sente bien les objections dont il est susceptible, pourra peut-être me servir d'excuse.

Les étamines des Ternstrœmiacées sont attachées comme les pétales au disque hypogyne; elles sont tantôt entièrement libres, tantôt un peu soudées par leur base avec les pétales; ce qui, selon la règle commune, a surtout lieu dans les genres où les pétales sont déjà soudés entr'eux. Ces étamines sont en nombre multiple des pétales, trois, quatre ou cinq, situées devant chacun d'eux; leurs filets sont droits, courts, à peu près en forme d'alène à leur sommet; un peu planes à leur base; les antheres sont droites, à deux loges, adnées aux filamens dans les Ternstrœmiées et les Fréziérées, adhérentes au sommet du filet par le milieu seulement de leur face dorsale dans les Saurauiées.

L'ovaire est toujours libre, de forme arrondie ou ovale, divisé à l'intérieur en un nombre de loges qui varie de deux à cinq; les styles sont en nombre égal à celui des loges de l'ovaire, tantôt complètement libres entr'eux

comme dans les Saurauiées; tantôt plus ou moins soudés, de manière à former ce qu'on appelle un style symple, terminé par des stygmates plus ou moins profondément divisés, comme dans les Fréziérées; ou enfin réunis entièrement, de manière à n'offrir qu'un style et qu'un stigmate apparent, comme dans les Ternstrœmiées. Cette diversité se remarque dans un trop grand nombre de familles pour qu'il vaille la peine de citer ici des exemples propres à prouver qu'on ne pourroit pas sur ce seul caractère séparer ces tribus en familles distinctes. Le fruit est ce qu'on appelle un fruit simple divisé en loges, c'est-à-dire que les carpelles ou élémens primitifs de ce fruit sont intimément soudés : dans sa jeunesse on voit souvent encore les traces des lignes de soudure et c'est ce qui a fait croire à Aublet que ses Ternstrœmia avoient un fruit capsulaire; ce fruit est le plus souvent charnu et indéhiscent; dans quelques genres cependant on le trouve capsulaire et déhiscent. L'exemple d'un grand nombre de familles prouve que cette différence qui influe beaucoup sur la végétation, l'histoire et l'usage des plantes, n'est pas en général liée avec des différences essentielles d'anatomie, et peut se retrouver dans des systèmes très-voisins d'organisation.

Les graines sont attachées à l'angle interne de chaque loge, et au moins au nombre de deux dans chacune d'elles; elles sont ovales, un peu anguleuses, ou légèrement arquées; elles n'ont encore été observées que dans le genre Ternstrœmia. M.r Mirbel a vu le premier, et j'ai vérifié, que ces graines renferment un albumen charnu

mais peu considérable; leur embryon est grêle, cylindrique, arqué ou replié sur lui-même; leur radicule est longue, dirigée vers le hyle; leurs cotylédons sont oblongs et la plumule n'est pas visible dans la graine mûre. La germination d'aucune espèce de cette famille n'a encore été observée et les caractères de la graine n'ont encore, comme je le disois tout-à-l'heure, été étudiés que dans les Ternstrœmia; or, comme ce genre diffère des autres par la position des pétales, il importe de vérifier si les graines tendroient par leur structure à infirmer ou à confirmer les rapprochemens établis ici.

Si d'après les caractères que nous venons de tracer et en nous aidant de ce que le port des plantes peut suggérer, nous tentons de déterminer la place que les Ternstrœmiacées doivent occuper dans l'ordre naturel, nous trouverons encore bien des difficultés pour résoudre cette question; M.r Mirbel, en établissant cette famille, la place auprès des Théacées qui sont les mêmes que mes Camelliées (1); M.r de Jussieu qui la mentionne dans son mémoire sur les Aurantiacées (Mém. mus. vol. II, p. 443), propose de la placer auprès des Ebénacées, des Olacinées et des Ardisiacées. La question est douteuse, même dans l'ordre artificiel sous lequel on a coutume de distribuer les familles naturelles des dycotylédones; en effet, une partie des Ternstrœmiacées a la corolle monopétale et l'autre

(1) J'ai indiqué l'existence de cette famille en Février 1813 dans la première édition de la Théorie élémentaire; M. Mirbel l'a publié de son côté au mois de Décembre de la même année.

polypétale, de sorte qu'il y a autant de raison pour les mettre au rang des Corolliflores qu'à celui des Thalamiflores : elles ont même des rapports si prononcés avec quelques Calyciflores, telles que les Symplocées, qu'elles semblent destinées à réunir toutes les objections qu'il est possible de faire contre l'ordre actuel des familles. Si je croyois cet ordre fondé sur des caractères vraiment naturels, je mettrois un grand prix à discuter la place réelle que les Ternstrœmiacées doivent y occuper, mais je suis au contraire plus convaincu tous les jours : 1.° que toute série purement linéaire est contraire à l'ordre naturel; 2.° que les classes des Dicotylédones sont encore artificielles. Je pourrai donc me contenter de faire remarquer les rapports et les différences des Ternstrœmiacées avec les divers grouppes qu'il est possible de comparer avec elles.

Les Ternstrœmiacées ont de la ressemblance dans le port, et dans plusieurs caractères avec les Camelliées, mais ne peuvent cependant être réunies avec elles; la tribu des Ternstrœmiées offre une graine d'une structure interne entièrement différente, et quoique celle des deux autres sections soit mal connue, on peut déjà affirmer à leur grandeur et à leur forme extérieure qu'elle diffère tout-à-fait de celles des Camelliées. Celles-ci ont d'ailleurs une capsule à trois valves assez différente du fruit des diverses tribus de Ternstrœmiacées, et chacune de celles-ci, prise séparément, offre quelques caractères spéciaux de différence.

Le port des Ternstrœmiacées est encore plus voisin des Ebénacées que des Camelliées, mais des argumens de

même genre tendent à les en séparer; la graine quoique mal connue dans notre famille est évidemment très-différente de celle des Ebénacées.

Enfin si l'on ne consultoit que le port, on n'hésiteroit pas à placer les Ternstrœmiacées près des Symplocées, mais celles-ci ont l'ovaire adhérent au calice, la corolle décidément périgyne, une drupe à quatre loges, des graines pendantes et un embryon droit dans un albumen cartilagineux.

Dans l'état actuel de la science, ces trois familles ne peuvent se trouver à côté les unes des autres, et par conséquent les Ternstrœmiacées seront nécessairement éloignées de quelques-unes de leurs analogues; dans ce doute, je les ai placées à la suite des Gordoniées et des Camelliacées, non loin des Aurantiacées; mais sans attacher à cette place une importance décidée. Je terminerai ce mémoire par l'exposé méthodique des genres et des espèces de cette famille.

---

## TERNSTROEMIACEAE.

Ternstrœmieæ *Mirb. Bull. philom* 1813, *p.* 581. *Juss. Mem. Mus.* 2, *p.* 443.

*Fr.* Cal. sepala 5, concava, inæqualia, coriacea, imbricata, obtusa, persistentia, extùs sæpè bracteolis duabus oppositis calyce minoribus stipata. Petala tot quot sepala, disco hypogyno inserta, nunc omnino libera, nunc basi plus minusve in corollam gamopetalam coalita. Stamina plurima, petalorum numero tripla qua-

drupla quinave, receptaculo inserta, imis petalis præsertim coalitis adnata; filamenta subulata, brevia; antheræ erectæ biloculares. Ovarium liberum, ovatum. Styli 2-5, nunc omnino liberi nunc ad medium usque coaliti, nunc rarius ad apicem conflati. Fructus ovato globosus, intus in tot loculos radiatim divisus quot sunt styli, nunc sicco-baccatus indehiscens, nunc capsularis dehiscens. Semina in quoque loculo plurima, angulo interno ad placentam centralem adfixa, nunc arcuata, nunc ovata aut angulata, in Freziereis et Sauraujeis non satis nota, in Ternstrœmieis donata albumine carnoso parco, embryone tereti axili arcuato replicatove, cotyledonibus oblongis, plumulâ inconspicuâ, radiculâ longâ hylo adversâ.

*Veg.* Arbores Fruticesve elegantes, cortice rugoso, ligno molli albo, ramis teretibus. Folia alterna exstipulata petiolata penninervia coriacea ovata lanceolatave, integra aut serrata, nunc glabra, nunc villosa aut tomentosa. Pedunculi axillares aut laterales (nunquam terminales), uni aut multiflori, basi sæpius squamâ instructi. Flores albi aut ochroleuci.

*Hist.* E speciebus huic ordini nunc relatis Linnæus novit 1, Willdenowius 9, Persoonius 15. Nunc 59 species notæ sunt.

*Distr. Geogr.* Ex iis 25 habitant in Americæ utriusque partibus calidioribus, nempè in insulis Caribæis, Mexico, Guianâ et Peruviâ, 14 in Asiâ calidiore et orientali, nempè in Indiâ, Japoniâ, Napauliâ.

*Obs.* Ordo non satis notus præsertim quoad seminum structuram internam et affinitates cum aliis ordinibus, accedit ex habitu inter Thalamifloras ad Camellieas, inter Calycifloras ad Symploceas, inter Corollifloras ad Ebenaceas et Myrsineas, ab omnibus differt structurâ seminis externâ et sine dubio internâ.

## CONSPECTUS GENERUM.

### *Tribus prima.* TERNSTRŒMIEÆ.

*Calyx basi bibracteolatus. Stylus* 1. *Stigma simplex. Petala inter se coalita, sepalis opposita. Antheræ adnatæ.*

1. TERNSTRŒMIA. Petala inter se basi coalita. Antheræ glabræ. Bacca bilocularis.

### *Tribus secunda.* FREZIEREÆ.

*Calix basi bibracteolatus. Stylus* 1. *Stigmata* 3-5. *Petala distincta sepalis alterna. Antheræ adnatæ.*

2. CLEYERA. Petala inter se libera. Antheræ retrorsum hispidæ. Stilus filiformis. Stigmata 2-3. Bacca 2-3-locularis.

3. FREZIERA. Petala inter se libera. Antheræ glabræ basi subcordatæ. Stylus apice 3-5-fidus. Bacca 3-5-locularis.

4. EURYA. Petala inter se libera. Antheræ glabræ tetragonæ. Stylus apice 3-5-fidus. Capsula 3-5-locularis.

5. LETTSOMIA. Petala inferne equitantia, interiora angustiora. Filamenta incurva. Stigmata 3-5. Bacca 3-5-locularis (car. fl. Per.)

### *Tribus tertia.* SAURAUJEÆ.

*Styli* 3-5. *Calix basi ebracteolatus. Petala inter se coalita, sepalis alterna. Antheræ incumbentes.*

6. SAURAUJA. Petala inter se ad medium coalita. Styli 3-5. Capsula 3-5-locularis.

7. APATELIA. Petala sublibera aut vix subcoalita. Styli 5. Capsula 5-locularis.

*Tribus prima.* TERNSTRŒMIEÆ. *Mirb. bull. philom* 1813, *pag.* 381.

*Car.* Calyx basi bibracteolatus. Petala basi inter se coalita, sepalis opposita. Antheræ adnatæ. Stylus unicus. Stigma simplex.

*Obs.* Ad hanc tribu solam pertinent caracteres spermici supernè indicati.

## I. TERNSTRŒMIA.

Ternstrœmia *Lin. f. supl.* 59. *Schreb. gen. n.* 872. — Taonabo *Aubl. Guian.* 1. *p.* 569. — Ternstrœmia et Tonabea *Juss. gen. p.* 262 *et* 263. — Ternstrœmia et Dupinia. *Neck. elem. n.* 1042 *et* 1008. — Amphania *Banks. ined.*

*Car.* Calyx 5 rarius 6-sepalus, extùs basi bibracteatus, persistens. Petala 5-6 plus minus inter se coalita, sepalis opposita. Stam. plurimæ corollæ inserta, duplici serie disposita, filamentis brevibus, antheris erectis oblongis glabris. Stylus 1. Stigma capitatum, Bacca subexsucca, calyce stipata, subsphœrica, 2-locularis, loculis 3-4-spermis. Semina angulo interno adfixa, testâ fragili donata. Albumen parcum carnosum. Embryo teres arcuato-replicatus, radiculâ longâ, cotyledonibus parvis, plumulâ inconspicuâ.

*Veg.* Arbores Americanæ. Folia ovata aut oblonga aut obovata, coriacea, integra aut dentata, breviter petiolata. Pedicelli uniflori, basi squammulâ instructi, apice sub calyce bibracteolati. Flores albi aut subochroleuci.

*Obs.* In hoc genere tantum inter omnes ad ordinem relatos caracteres spermici ritè cogniti sunt, undè forsan a cœteris olim segregandum erit.

1. TERNSTRŒMIA *brevipes.*

T. foliis integerrimis obovatis subemarginatis, pedicellis axillaribus flore vix longioribus.

T. meridionalis. *Mutis in Lin. f. supl.* 264?

*Hab.* In America calidiore, verosimiliter (si synonymon Mutisii hùc rite relatum) in regno Novæ-Granadæ (Mut.) ad montem Quindiù (Bonpl.) 5. (v. v. c. in hort. Malmaison).

Folia 3 poll. longi, 2 fere lata, obtusissima aut emarginaa. Pedicelli 3-4 lin longi subinflexo-cernui. Bracteolæ 2 gabræ coriaceæ. Corolla albida 5-fida, lobis in specimine vivo subacutis.

In flore a cl Mutisio ipso dato et mecum ab amic. Bonpland communicato corollæ lobi sunt obtusi ferè rotundati nec acutiusculi, an duæ forsan adhuc hic confusæ species?

2. TERNSTRŒMIA *peduncularis*.

T. foliis integerrimis ovato-oblongis obtusis, pedicellis lateralibus flore triplo longioribus.

T. meridionalis. *Swartz. obs. bot.* 207?

*Hab.* In insulis Caribæis et (si synonymon Swartzii ritè relatum) speciatim in Jamaica, Nevis et Dominica (Sw.) 5. (v. s. sp.)

Media inter T. brevipedem et T. lineatam. Rami teretes. Folia fere lævia, obovato-oblonga, basi attenuata, in petiolum brevissimum angustata, 4 poll. longa, pollicem lata, obtusa, subtus subrufescentia. Pedicelli laterales aut suprà extrave axillares, compressi, pollicem et ultra longi, apice subinflexi, foliis fere longitudine æquales. Bracteolæ 2 deciduæ, oblongæ, acutæ. Sepala 5 coriacea subrotunda, margine juniora glanduloso-subserrulata. Flores T. bevipedis sed lobi obtusiores.

3. TERNSTRŒMIA *lineata*. Tab. 1.

T. foliis integerrimis oblongis subacutis, pedicellis lateralibus cernuis flore vix longioribus.

T. meridionalis. *Moc. et Sessé fl. mex. ined. ic. et descr.*

*Hab.* In Mexico ad clivum vulgo del Toto in itinere Sanctuarii Chalmensis 5 fl. maio.

Arbor 4 orgyalis. Rami scabri, cortice rugoso rimoso. Folia brevis-

sime petiolata, basi attenuata. Pediculli extrà axillares, fuscescentes, cernui. Bracteolæ nullæ aut deciduæ. Calyx sepalis ovato-orbiculatis demum reflexis. Corolla subglobosa albida cum lineà rubrâ transversali in medio loborum pictâ. Bacca ovata. Semina rubra (fl. Mex.).

4. TERNSTRŒMIA *elliptica.*

T. foliis integerrimis ellipticis acutis, pedicellis lateralibus petiolo duplo longioribus.

T. elliptica *Sw. prod.* 81. *Vahl symb.* 2. *p.* 61. *

Amphania integrifolia *Soland. mss. ex Fors.*

*Hab.* In insulis Caribæis nempe in St. Vincentio (*Forsyth*), Montserrat et Guadalupa (Sw.). ♄. (v. s. sp. sine fl.).

Rami teretes. Folia marginibus in sicco revolutis, breviter petiolata, utrinque acuta, 3 poll. longa, sesqui-pollicem lata. Specimen meum provenit ex ipso Forsythio a quo cl. Vahlius suum habuit.

4. TERNSTRŒMIA *punctata.*

T. foliis integris oblongis subemarginatis margine punctato-denticulatis, pediculis axillaribus petiolo multo longioribus.

Taonabo punctata. *Aubl. Guian.* 1. *p.* 571. *t.* 228. *

T. punctata. *Sw. prod.* 81. *Mirb bull. phil.* 1813. *p.* 382.

*Hab.* In Guianæ sylvis supra montem Serpentis dictum (Aubl.) ♄. fl. aug.

6. TERNSTRÆMIA *dentata.*

T. foliis dentato-serratis ovali-oblongis acuminatis, pediculis axillaribus lateralibusque petiolo paulo longioribus.

Taonabo dentata. *Aubl. Guian.* 1. *p.* 569. *t.* 227. *

T. dentata. *Sw. prod.* 81.

*Hab.* In Guianæ sylvis supra montem Serpentis dictum. (Aubl.) ♄. (v. s. sp.).

Species sub hoc nomine a cl. Mirbelio (bull. phil. 1813, p. 382) descripta mihi ignota, sed a nostrâ diversa videtur, nam in nostrâ

bracteæ adsunt 2 distinctæ et in Mirbelianâ nullæ ; in nostrâ corollæ lobi sunt vix patentes, in Mirbeliana patentissimi ; in nostra antheræ omnino glabræ et in Mirbelianâ apice barbatæ : in nostrâ stylus simplex, in Mirbeliana trifidus ; nostra a Patrisio in Guiana lecta optimè iconi Aubletianæ respondet, nisi in eo quod folia sint paulo latiora et minus acuminata.

7. TERNSTRŒMIA *salicifolia.*

T. foliis serrulatis oblongis acuminatis subaveniis, pedicellis 2-3 axillaribus petiolo ferè brevioribus.

T. dentata. *Spreng! in herb. Balb.*

*Hab.* In sylvis Guadalupæ. *Bertero* 5. (v. s. sp.).

Rami teretes, apice juniores pube adpressâ subpubentes, adulti glabri rufi. Folia eodem modo juniora subtus subpubentia, adulta glaberrima, breviter petiolata, oblonga, utrinque acuminata, serrata, margine ad basin subrevoluto, 4 poll. longa, pollicem lata, venis parvis non prominulis. Pedicelli 2-3 ex axillis orti, 1-2 lin. longi, glabri aut in apice ramorum subpubentes. Bracteolæ 2 ciliolatæ. Calycis sepala obtusa, juniora saltem ciliata.

8. TERNSTRŒMIA *venosa.*

T. foliis serrulatis oblongis venosis, pedicellis aggregatis axillaribus petiolo ferè brevioribus.

T. venosa *Spreng. neu. entd.* 1. *p.* 162.

*Hab.* In Brasiliâ (Otto ex Spr.). 5.

Bracteolæ 2 ciliatæ ad basim calycis. Corolla flavida, 5 partita. Folia suprà obscure, subtùs flavido-virentia, venis subtus prominulis.

9. TERNSTRŒMIA ? *quinquepartita.*

T. foliis obsoletè serrulatis obovatis, corollis quinquepartitis.

T. quinquepartita *Ruiz et Pav. syst. fl. peruv. p.* 180.

*Hab.* In Andium sylvaticis et frigidis versus Pillao vicum (R. et P.) ♃. fl. a maio ad septemb.

Frutex biogyalis frondosissimus. Bracteolæ ciliatæ. Stamina in 5 phalanges disposita (R. et P.). Species forsan a genere excludenda?

10. TERNSTRŒMIA ? *globiflora.*

T. foliis integerrimis oblongis, corollis globosis quinquedentatis. Ternstræmia globiflora. *Ruiz et Pav. syst. fl. p.* 180.

*Hab.* In Andium sylvaticis frigidis versus Pillao vicum (R. et P.) ♃. fl. à maio ad aug.

Frutex 4-ulnaris ramosissimus; bracteolæ non ciliatæ. stamina in 5 phalanges disposita (R. et P.).

## *Tribus secunda.* FREZIEREÆ.

*Car.* Calyx basi bibracteolatus. Petala inter se libera sepalis alterna; antheræ adnatæ. Stylus 1. Stigmata 3-5 distincta. — Semina non satis nota.

### II. CLEYERA.

Cleyera *THUNB. Jap. p.* 12. – Hoseria SCOP. – Ternstræmiæ sp. THUNB. *act. soc. Lin.*

*Car.* Calyx 5-sepalus, persistens, extus basi bibracteolatus. Petala 5 basi libera nec coalita, sepalis alterna. Stamina plurima, imis petalis adhærentia, filamentis tenuibus, antheris erectis lateraliter retrorsum hirtis. Ovarium 1 globosum. Stylus filiformis. Stigmata 2-3. Bacca exsucca, calyce stipata, subsphærica, 2-3-locularis, loculis 3-4-spermis. Semina....

*Veg.* Arbores Asiaticæ, habitu Ternstræmias simulantes, sed petalis liberis cum sepalis alternantibus antherisque hirtis, satis distinctæ.

1. CLEYERA *Japonica.*

C. Foliis oblongo-lanceolatis aveniis apice serrulatis.

Mokokf vel Mukokf. *Kæmpf. amaen.* 5. *p.* 873.* *et p.* 774. *ic.*

Cleyera japonica *Thunb. fl. Jap. p.* 224.* *et p.* 12.*

Ternstrœmia japonica. *Thunb. act. Lin. soc.* 2. *p.* 335. *willd. sp.* 2. *p.* 1129.

*Hab.* In Japoniâ propè Nagasaki (Th.) ♄. fl. jul.-aut. (v. s. sp. sine fl.).

Specimen parvum habui ab amic. Delessert qui ipse, ut videtur, olim sub hoc nomine a Thunbergio habuit; optimè congruit cum icone Kœmpferiana et a sequenti specie differt foliis angustioribus aveniis, sed differt a descriptione Thunbergiana in eo quod folia sint etiam apice integra : an potius ideo ad sequentis var. primam rendum ?

2. CLEYERA *Ochnacea.*

C. Foliis ovali-oblongis utrinque acutis supernè venosis integris.

α. *Kœmpferiana.*

Rembokv Seu Ruugamhokf vulgo Sakaki *Kœmpf. amœn.* 777. *Banks ic. kœmpf. t.* 33.

β. *Wallichiana.*

*Hab.* α. in Japonia (Kœmpf.), β. in Napaulia (*Wall.*) ♄ (v. s. sp. var. β. à cl. Wallich comm.).

*Var.* α. est, teste Kœmferio, arbor mediocris idolis sacra, Myrti Romani foliis et floribus, extremitate surculorum tenui et reduncâ, baccis piperis magnitudine stylo cuspidatis, seminibus in carne pulposâ et austera 6-7 aut plurimis saporis subamari.

*Var.* β, quam cl. Wallich mecum amicissimè cum pluribus aliis Napaulensibus rarissimis plantis communicavit et quam ipse cum dubio ad Sakaki retulit, optimè ex sicco congruit cum icone Kœmpferiana nisi ex stylo in icone (forsan pictoris incuriâ) simplici et in nostrâ apice 2-3-fido. Rami teretes glabri ut tota planta. Folia juniora ad apicem ramulorum convoluta et acumen ferè ut in Fico aut Magnoliâ acuminatum subincurvum constituentia; adulta breviter petiolata, elliptica, utrinque attenuata, 3 poll. longa, pollicem lata, peninervia, venis lateralibus supernè prominulis. Pedicelli ex axillis foliorum ramuli inferiorum sœpe jam deciduorum orti, 3-5 aggregati, inflexi aut subcernui, 1-flori,

6-8 lin. longi. Bracteolæ 2 sub calyce ovali-oblongæ caducissimæ. Calycis sepala 5 ovalia obtusa margine membranacea. Petala 5 patentia ovali-oblonga obtusa calyce duplò longiora. Staminᵃ ad cujusque petali basim 5-6, brevia; antheræ erectæ ad quodque latus pilis rigidis retrorsis singulari modo hirtis. Ovarium subglobosum. Stylus 1 filiformis, apice in stigmata 2-3 fissus. Fructus mihi ignotus.

## III. FREZIERA.

Eroteum *Soland. mss. Sw. prod.* 85. *Schreb. gen. n.* 1757.- Freziera. *Sw. fl. ind. occ.* 2. *p.* 971. *Wild. sp.* 2. *p.* 1179.- *Humb. et Bonpl. pl. equin.* 1. *p.* 22.

*Car.* Calyx 5-sepalus, persistens, extùs basi bibracteolatus. Petala 5 distincta basi latiora. Stam. 20-30 disto hypogyno inserta aut rarius imis petalis adhœrentia, filamentis subulatis, antheris erectis subcordatis. Ovarium subrotundum. Stylus brevissimus, 3-5-fidus. Bacca exsucca, stylo acuminata, 3-5-locularis, calyce bracteolisque stipata. Semina plurima angulo loculorum centrali ad receptaculum angulatum adfixa.

*Veg.* Arbores Americanæ, excelsæ, Lauri habitu. Folia petiolata, coriacea, supernè glabra, subtus sæpius tomentosa aut sericea, interdum pubescentia demum glabra, penninervia, integra aut serrata, juniora involutiva. Pedicelli axillares, solitarii aut gemini terni plurimive, breves, uniflori, basi squammulâ instructi, apice sub calyce bracteolas 2 oppositas gerentes.

*Obs.* Nomen quod primâ vice Solander et ipse Swartzius huic generi imposuerunt, Swartzius deinde in Frezieram mutavit obnimiam Erotei et Erodii consonantiam.

1. Freziera *theœoides.*

F. foliis ovato-lanceolatis serrulato-dentatis utrinque glabris, pedicellis solitariis unifloris.

Eroteum thœoides. *Sw! prod.* 85.

Fr. thœoides. *Sw. fl. ind. occ.* 2. *p.* 972. *

*Hab.* in montibus excelsis Jamaicæ australis in monte Catharinæ paræciæ S.ti Andreæ (*Sw.*) ♃ (v. s. sp.).

2. FREZIERA *undulata.*

F. foliis elliptico-lanceolatis acuminatis serratis utrinque glabris, floribus axillaribus confertis.

Eroteum undulatum. *Sw! prod.* 85. *Vahl! symb.* 2. *p.* 61.

Fr. undulata. *Sw. fl. ind. occ.* 2. *p.* 974. * *Willd. sp.* 2. *p.* 1179.

*Hab.* In sylvis montium summorum insularum Sti. Christophori (Mass.), Montserrati in sulphuris monte (Ryan), Guadalupæ (Ponthieu)!, S.ti Vincentii (Anders.) ♃ (v. s. sp.)

Folia novella et Ramuli teneri paululum pubescunt.

3. FREZIERA *nervosa.*

F. foliis lanceolatis dentatis supernè glabris subtus pubescentibus, pedicellis plurimis fasciculatis.

F. nervosa. *Humb. et Bonpl. pl. equin.* 1. *p.* 31. *t.* 9. *

*Hab.* in Americæ australis provinciâ Pasto locis frigidis (Humb. et Bonpl.) ♃.

4. FREZIERA *sericea.*

F. foliis elliptico-lanceolatis acuminatis serrulatis subtus argenteis, floribus 2-3 axillaribus sessilibus.

F. sericea. *Humb. et Bonpl. pl. equin.* 1. *p.* 29. *t.* 8.*

*Hab.* frequentissima in provinciæ Pasto frigidis inter urbem Quito et Popayan (H. et B.) ♃.

5. FREZIERA *chrysophylla.*

F. foliis lanceolato-oblongis acuminatis supernè glabris subtus tomento sericeo aureo villosissimis, pedicellis axillaribus paucis brevibus.

F. chrysophylla. *Humb. et Bonpl. pl. equin.* 1. *p.* 27. *t.* 7. *

*Hab.* In frigidis Andibus Peruviæ juxta urbem Popayan (H. et B.) 5 (v. s. sp.).

6. FREZIERA *canescens.*

F. foliis elliptico-oblongis serrulatis subtus tomentosis incanis, pedicellis 1-2 axillaribus.

F. canescens. *Humb. et Bonpl. pl. equin.* 1. *p.* 25. *t.* 6. *

*Hab.* In Peruviæ andibus inter Quito et Ybarra (H. et B.) 5.

7. FREZIERA *reticulata.*

F. foliis ovato-lanceolatis serratis subtus tomentosis, pedunculis 3-5 axillaribus fasciculatis.

F. reticulata. *Humb. et Bonpl! pl. equin* 1. *p.* 23. *t.* 5. *

*Hab.* In Peruviæ Andibus propè urbem Almaguer (H. et B.) 5 (v. s. sp.).

## IV. EURYA.

Eurya. *THUNB. fl. Jap. p.* 11. *nov. gen.* 67. *SCHREB. gen. n.* 820. *JUSS. gen.* 432. *LAM. ill. t.* 401.

*Car.* Calyx 5-sepalus extùs basi bibracteolatus, sepalis ovatis concavis, bracteolis calyce triplo brevioribus. Petala 5 libera subrotundo-ovata concava. Stam. 15, filamentis brevissimis, antheris erectis tetragonis longitudine ferè corollæ. Ovarium 1: stylus subulatus. Stigmata 3-5? reflexa. Capsula globosa, stylo persistente apiculata, 3-5?-locularis, 3-5-valvis, loculis 3-4-spermis. Semina triquetra.....

*Veg.* Frutices Asiatici. Folia alterna, brevissimè petiolata, oblonga aut ovata, serrata, sempervirentia, penninervia. Pedicelli 1-3 ad axillas foliorum, brevissimi, 1-flori. Flores parvi, albi.

*Obs.* Fructus capsularis dicitur a Thunbergio, baccatus a Kœmpferio. Genus valdè affine Frezieræ sed antheris tetragonis nec basi cordatis distinctum.

1. EURYA *Japonica.*

E. ramulis etiam junioribus glabris, foliis ovato-oblongis, floribus axillaribus.

Fisakaki. *Kœmpf. amœn.* 5. *p.* 778.

E. Japonica. *Thunb! Jap. p.* 191. *t.* 25.*

*Hab.* In Japoniâ, vulgaris in montibus circa Nagasaki. (Th.) ♄. fl. sept.-octob. (v. s. sp.).

Frutex ex omni parte glaber, ramis laxis erecto-incurvis. Folia frequentia, ovato-oblonga, vix petiolata, regulariter serrata, serraturis subcallosis, non male Phyllireæ latifoliæ folia referentia. Pedicelli axillares gemini breves tenues 1-flori. Alabastra parva.

Ex Kœmpferio duæ sunt Fisakaki species: una flosculis rubentibus, altera floribus albis; utraque habet baccam succosam Juniperinæ similem et colitur elegantiæ causâ in Japoniæ hortis urbanis. An verè eadem ac Eurya? an duæ species hic confusæ?

2. EURYA *multiflora.*

E. ramulis pilosiusculis, foliis elliptico-oblongis, floribus secus ramos sœpius infra folia fasciculatis.

*Hab.* In Napauliâ *Wallich.* 5. (v. s. sp.).

Frutex ramosissimus, ramis teretibus alternis, cortice fusco glabro, ramulis tenellis apice pilosiusculis pubescentibusve. Folia alterna, elliptico-oblonga, serraturis minimis acutis denticulata, 2 poll. longa, semi poll. lata, glabra, subtus pallidiora, in sicco subflavescentia. Pedicelli brevissimi, 2-3 fasciculati, infra folia secus ramos ad foliorum veterum axillas nascentes, 1-flori, plurimi secus ramos. Bracteolæ 2 ovato-subrotundæ glabræ ad basin calycis. Sepala 5 comformia sed paulo majora. Petala 5 ovalia obtusa calyce duplo longiora. Filamenta 10-15 tenuia. Antheræ tetragonæ. Fructus videtur bacca exsucca, vix grani piperis dimidiam magnitudinem æquans.

3. EURYA *acuminata.*

E. Ramulis villosis, foliis elliptico-oblongis acuminatis, floribus axillaribus paucis.

*Hab.* In Napaulià. *Wallich* ♄ - (*v. s. sp.*)

Priori valdè affinis et forsan ab eâ non satis distincta. Specimina differunt tantum ramulis per totam longitudinem nec apice tantum villosis, foliis magis oblongis et acuminatis, pedicellis paulo longioribus, solitariis, geminis, rarius ternis, ad axillas ortis.

## V. LETTSOMIA.

Lettsomia *Ruiz et Pav. syst. fl. per* 135. *prodr. p.* 77. *t.* 14.

*Car.* Calyx 5-sepalus, basi bibracteolatus. Petala infernè equitantia, interiora angustiora. Stam., plurima filamentis incurvis. Stylus 1 brevissimus. Stigmata 5-5. Bacca 5-5-locularis. Semina numerosa, trigona. Placentæ angulis dissepimentorum adnatæ (R. et P.).

*Veg.* Frutices Peruvianæ triorgyales non satis notæ. Genus ideo recognoscendum.

1. LETTSOMIA *tomentosa.*

L. foliis lanceolatis integerrimis subtus tomentoso-sericeis, baccis 5-locularibus.

L. tomentosa *Ruiz et Pav. syst.* 134.

*Hab.* In Peruviæ nemoribus copiosè inter Chinchao vicum et Pati prædium. ♄. fl. aug. septemb.

2. LETTSOMIA *lanata.*

L. foliis lanceolatis obsoletè serrulatis lanatis, baccis triloculatibus.

L. lanata *Ruiz et Pav. syst.* 135.

*Hab.* In Peruviæ nemoribus versus Pati prædium et Chinchao et Pillao vicos. (R. et P.) ♄. fl. aug. septemb.

*Tribus tertia.* SAURAUJEÆ.

*Car.* Calyx extus ebracteolatus. Petala sepalis alterna basi plus-minus inter se in corollam 1-petalam coalita. Stamina imæ corollæ adhœrentia. Antheræ dorso insertæ incumbentes nec adnatæ. Styli 3-5 ab ovarii apice distincti. - Semina non satis nota.

## VI. SAURAUJA.

Saurauja. *WILLD. nov. act. soc. nat. cur. berol* 3. *p.* 406. *t.* 4. - Leucothea *fl. mex. ined.* - Scapha *NORONHA ined.* - Vanalphimia *LECHEN ined.* - Sauramia JUSS. *mem. mus.* 5. *p.* 245.

*Car.* Calyx 5-sepalus, persistens, basi ebracteatus, sepalis obovatis orbiculatisve, interioribus margine submembranaceis. Petala toro inserta, basi in corollam monopetalam coalita, tubo brevi, limbo 5-lobo, lobis obovatis obcordatisve. Stam plurima tubo corollæ adnata et inter se basi filamentorum subcoalita. Antheræ erectæ. Ovarium globosum. Styli 5 filiformes in stigmata simplicia desinentes. Capsula globosa, calyce cincta, stylis coronata, 5-locularis, 5-valvis. Semina plurima, angulo loculamentorum interno adfixa.....

*Veg.* Arbores fruticesve, aliæ Americanæ, aliæ Asiaticæ, ligno molli donatæ. Rami teretes, juniores (ut pedunculi petioli et foliorum nervi medii) plus minusve pilis strigoso-membranaceis ferrugineis obsiti. Folia alterna, exstipulata, petiolata, ovalia, acuminata, serrata, penninervia, supernè glabra, aut juniora pilos sparsos gerentia, subtus glabra aut velutina nervo medio semper substrigoso. Pedunculi axillares aut laterales, simplices aut ramosi, uni aut multiflori. Flores albi.

*Obs.* Genus speciosum ab omnibus aliis Ternstrœmiaceis stylis plurimis facilè distinctum, cum Apateliâ solâ conferendum sed di-

versum ob corollam vere monopetalam nec petalis imâ tantum basi coalitis constantem.

1. SAURAUJA *excelsa*.

S. foliis oblongo-obovatis acutiusculis integerrimis suprà scabridis subtus ad venas piloso-hirtis, pedunculis fusco-villosis longis apice trichotomo-paniculatis.

S. excelsa. *Willd. act.-nov. nat. cur.* 3. *p.* 406. *t.* 4.*

*Hab.* In sylvis excelsis montanis inter rupes secus rivulos in provinciâ Caracasanâ (Bredemeyer ex Willd.) ♄. fl.-aprili.

2. SAURAUJA *villosa*. Tab. II.

S. foliis ellipticis utrinque acuminatis a medio ad apicem hinc inde serratis, subtùs ramulis pedunculisque villosis.

Leucothea villosa. *Moc. et Sessé. fl. mex ined. ic.*

*Hab.* In Mexico. ♄.

Rami adulti glabri fusco-virides, juniores villosi. Folia ovalia, utrinque acuminata, petiolata, subtus villosa. Pedunculi axillares, villosi, erecti, apice paniculato-corymbosi, petiolo longiores, folio breviores. Bracteæ lineares, acutæ. Calycis sepala ovalia, subobtusa, villosa. Corolla alba, 5-fida, patens, lobis ovalibus. Stamina multiserialia, corollæ longitudine.

3. SAURAUJA *serrata*. Tab. III.

S. foliis ellipticis basi attenuatis acutis serratis glabris, ramis petiolis pedunculisque tomento ferrugineo velutinis.

Leucothea serrata *Moç. et Sessé fl. mex. ined. ic.*

*Hab.* In Mexico. ♄.

Rami adulti glabri fusco rubentes, juniores tomento brevi ferrugineo velutini. Folia elliptica, fere obovata, basi attenuata, apice acuta, irregulariter grosseque serrata, glabra. Petioli abbreviati, tomentoso-ferruginei. Pedunculi eodem tomento velutini, axillares, erecti, folio breviores, paniculati. Bracteæ lineares. Flores albi. Corollæ lobi ovato-rotundi obtusi.

4. SAURAUJA *Napaulensis.*

S. foliis oblongis utrinque acuminatis serratis supernè glabris subtus in nervis ramulisque strigoso-pilosis, pedunculis racemosis petiolo multo longioribus.

*Hab.* In Napaulià *Wallich.* ♃. (*v. s. sp.*)

Rami teretes fusci, adulti glabri, juniores pilis strigoso-paleaceis ferrugineis confertis scabri. Folia ad apicem ramulorum approximata, alterna, breviter petiolata, oblonga, utrinque attenuata, regulariter serrata, 4-5 poll. longa, pollicem lata, penninervia, nervis subtus regulariter prominulis, supernè glaberrima, subtus juniora tomento brevi velutina, adulta subglabrata, petiolo nervisque strigoso-pilosis. Pedunculi axillares, erecti, subvillosi 3 pollices longi, racemosi, 7-8-flori, pedicellis 1-floris ebracteatis 6-8 lin. longis. Sepala orbiculata fere glabra persistentia. Flos ignotus. Fructus junior globosus stylis 5 brevibus coronatus.

5. SAURAUJA *lanceolata.* Tab. IV.

S. foliis oblongo-lanceolatis acuminatis minutissimè serrulatis, adultis glabris, junioribus squamulas rufas in nervis gerentibus, pedunculis axillaribus petiolo subæqualibus apice umbellatis.

Vanalphimia lanceolata. *Lech! mss. n.* 643.

β. glabrata.

*Hab.* in Java ubi dicitur *Popko.* Lechenault. ♃. (v. s. sp. in h. Mus. Par.)

Species nimis affinis Apateliæ lanceolatæ sed monopetala.

Arbor. Rami teretes, juniores pilis squamosis acutis adpressis rufis demum deciduis obsiti. Folia oblonga, acuminata, palmam et ampliùs longa, penninervia, margine serraturis minimis acutis sparsis subserrata, petiolo semi pollicem longo nervisque imprimis junioribus pilos squammosos gerentibus, cœterum glabra. Pedunculi axillares, petiolo paulo breviores, pilis squammosis rufis obsiti, apice umbellatim ramosi, pedicellis 3-5 pedunculo ferè

longioribns 1-floris ebracteatis. Flores parvi nempè 4-5 lin. diametro. Calyx sepalis 5 ovalibus, 2 exterioribus acutis, interioribus obtusis coloratis. Corolla 5-partita, lobis oblongis obtusis. Stamina 20-25 corollæ tubo inserta. Antheræ ferè sessiles. Ovarium ovatum. Styli 5 erecti. Capsula (ex Lech.) ovato-globosa, 5-sulcata, 5-locularis, 5-valvis. Semina in quoque loculo plurima, minuta, orbiculata.

6. SAURAUJA *nudiflora*. Tab. V.

S. foliis obovatis subacutis subserratis, adultis utrinque glabris; pedunculis lateralibus 1-floris solitariis.

*Hab.* In Javâ. *La Hœye.* ♃. (v. s. sp. in herb. Deless.)

Rami teretes cinerei, adulti glabri, juniores pilis squammosis rufis raris brevibus latiusculis hinc indè ut petioli pedunculi et nervi medii paginæ foliorum inferioris obsiti. Folia sparsa, ovalia aut obovata, subacuta, serraturis minimis præsertim ad apicem instructa, basi secus petiolum non attenuata, juniora subvelutina, adulta glabra, 5-8 poll. longa, 3 poll. lata, penninervia, supernè obscurè, infernè rufo viridia. Pedunculi laterales et axillares, simplices, 1-flori, bracteolis destituti, vix pollicem longi. Calyx glaber sepalis obtusissimis. Corolla 5-fida, lobis obtusissimis, 7-8 lin. diam.

7. SAURAUJA *bracteolata*.

S. foliis ovalibus utrinque attenuatis subserratis glabris, pedunculis lateralibus simplicibus ramosisve bracteolas minimas sparsas gerentibus.

*Hab.* In Javâ. *Commerson.* ♃. (v. s. sp. in herb. Juss.)

Priori valdè affinis, sed ex speciminibus, equidem paucissimis, mihi obviis differre videtur : 1.° foliis longioribus apice et præsertim basi magis acuminatis; 2.° pedunculis longioribus, nunc fasciculatis, nunc subramosis, bracteolas sparsas ovatas minimas hinc indè gerentibus.

8. Saurauja *bracteosa*. Tab. VI. A.

S. foliis ovalibus basi cordatis acuminatis subserratis, pedunculis axillaribus trichotomis, bracteis oblongis pedicelli longitudine.

β. *Punctata* Tab. VI. B.

*Hab.* In Javâ. *La Haye* ♃ (v. s. sp. in herb. Deless.)

Arbor. Rami teretes, adulti glabri cinerei, juniores pilis squammosis rufescentibus obsiti. Folia alterna, exstipulata, patentia, petiolata, ovalia, basi paululum cordata, superiora exactè ovalia, acuminata, serraturis exsertis minimis distantibus instructa, supernè glaberrima, subtus rufa, nervis nervulisque tenuissimè pilosiusculis, inter nervulos tomento tenuissimo adpresso rufo ferè pulveraceo velutina, penninervia, nervis lateralibus oppositis alternisve, 3-4 poll. longa, sesquipollicem duosve pollices lata. Pedunculi ex axillis supremis orti, erecti, folii circiter longitudine, trichotomi, strigoso-pilosi, pedicello medio nudo brevi 1-floro, lateralibus trifidis aut trichotomis, ex axillâ bracteæ oblongæ acutæ foliaceæ strigoso-pilosæ ortis et vix eam superantibus. Calyx 5-sepalus, persistens, sepalis ovatis subrotundisve obtusis dorso in parte aëri expositâ pilis ferrugineis hirsutis, cœterum glabris, interioribus margine submembranaceis. Corolla subcampanulata, tubo lato brevi, lobis 5 ultra medium divisis obcordatis nempè apice obtusè emarginatis. Stam. plurima corollâ breviora, tubo in-Ovarium globosum. Styli 5 filiformes.

*Var.* β. (Tab. VI. fig. B.) hic indicata est ex unico folio cum variatatis α speciminibus commixto et ad speciem nondum cognitam forsan referendo: Hoc folium 8 poll. longum et 3 poll. latum, et ideo cœteris majus præcipuè differt in eo quod serraturæ sint longiores, et pagina superior pilos sparsos undique gerat:

9. Saurauja *tristyla*. Tab. VII.

S. foliis ellipticis utrinque acutiusculis tenuissimè serratis glabris, petiolis pediculisque strigoso-squamulosis, pedicellis axillaribus fasciculatis simplicibus trifidisve.

*Hab.* In Moluccis. (herb. Lambert.) ♄. (v. s. sp.)

Rami adulti glabri, juniores ut et petioli et pedunculi squammulis minissimis adpressis sparsis rufis strigosis asperati. Folia alterna, exstipulata, petiolo 1 - 1 ½ poll. longo instructa, elliptica utrinque subacuminata, tenuissimè serrata, penninervia, glabra, 8 - 10 poll. longa, 3-4 lata. Pediculi ex axillis fasciculati, alii simplices, alii trifidi ramosive, gracillimi, petiolo sæpius breviores. Bracteolæ minimæ, vix ullæ. Flores parvi. Sepala 5 ovali-oblonga, obtusa, glabra. Ovarium ovatum. Styli 3 filiformes simplices. Cœtera ignota.

10. SAURAUJA *gigantea.*

S. foliis ovalibus basi cordatis acuminatis serratis subtus velutino-rufis, pedunculis axillaribus trichotomis folio dimidio brevioribus subebracteatis.

Scapha gigantea. *Noronha ic. ined. in bibl. Juss.*

*Hab.* In Java ubi *Kileho mundin* dicitur (Nor.) ♄.

Frutex. Rami teretes, juniores ferruginei. Folia alterna, supernè glabra, atroviridia, subtus et in petiolo pilis ferrugineis omnino cooperta, patula, ovata, basi cordata, acuminata, serrata, penninervia, petiolo 5 lin. longo. Pedunculi axillares, foliis dimidio breviores, apice ramosi subcorymbosi, 7-8-flori. Calyx 5-sepalus. Corolla alba, 5-partita, lobis apice emarginatis basi angustatis. Stamina flava, corollâ breviora. Ovarium globosum. Styli 4. (Nor.)

21. SAURAUJA *crenulata.*

S. foliis obovatis basi cuneatis apice subacutis crenulato-serratis, pedunculis unifloris in ramis veteribus aggregatis.

Van-alphimia djinote. *Lech ! mss. n.* 679.

*Hab.* In Java ubi verosimiliter *Djinote* dicitur. *Lechenault* ♄. (v. s. sp. in. herb. Mus. Par.)

Arbor. Rami teretes, sæpè fistulosi, juniores pilis minimis rufis squammuloso-tomentosi. Folia obovata, basi cuneata, apice sub-

bacuta, penninervia, adulta glabra, juniora oblonga subtus in nervis et petiolo rufo-velutina, margine crenis latis obtulis sub dentata et ex sinubus serraturas minimas obtusas tuberculiformes agentibus, petiolo 8-9-lin. longo. Pedunculi è ramis veteribus orti, 6-7 aggregati, basi ferè nudi, pollicem et ultrà longi, tenues, 1-flori, simplices, squammulis rufis minimis obsiti, bracteolas paucas minimas gerentes. Flores ampli. Calyx 5-sepalus, glaber, lobis rotundatis obtusissimis. Corolla calyce duplo longior, 5-fida, lobis bifidis, lobulis obtusis.

12. SAURAUJA? *cauliflora.*

S. foliis oblongis acuminatis aristato-serratis supernè glabris subtus villosis ferrugineis, pedicellis 1-floris in trunco adgregatis.

Scapha cauliflora. *Noronha ic. et descr. ined. in bibl. Juss.*

*Hab.* In Java ad ripas fluvii Sudani propè Boghor. (Nor.) ♄.

Arbuscula 12-pedalis. Radices aquarum alvo lavatæ, longæ, intortæ, nigricantes Truncus vix femoris crassitie, cortice obscurè rubro, ramis expansis tortuosis, ligno subrubro molli nitido, medullâ succosâ albâ. Ramuli superiores angulosi, hispidi, verrucosi, flavescentes, è viridi et fusco mixti. Folia alterna, breviter petiolata, rigida, patula, oblonga, utrinque acuminata, serrata, 7 poll. longa, 3 lata, supernè glabra, obscurè viridia, subtus pennatim nervosa aspera colore subrubro squalido polluta, sapore astringente donata. Flores ex ipso trunco orti, 8-10 fasciculati, pedicellis capillaribus 1-floris suffulti, fibrillis subulatis involucriformibus intermixti. Calyx 5-sepalus, rigidus, concavus, obtusus, persistens. Corolla monopetala, 5-partita, albissima, lobis obovatis basi angustatis apice bifidis seu emarginatis. Stam. circiter 20, lutea, æqualia, imæ corollæ inserta, antheris bifidis auratis supernè corniculatis, polline albo. Ovarium liberum et globosum ex icone, calyci adnatum et turbinatum ex descriptione. Styli 3-4 albi filiformes. Fructus avellanæ nucis magnitudine, subrotundus, baccatus, mollis, stylis superatus, purpuro-roseus, 3-4-locularis, columella centrali donatus.

Semina plurima, hemisphærica, flava, Sinapeos magnitudine, axi accumbentia, muco viscoso immersa. Fructus a Javanis edulis acidulus fatuus similis fructui Lycopersicorum; Javani dicunt fruticem *Koleho*, Malaici *Lelendèran* (Nor. Mss.) Frustulum flore destitutum a Commersonio in Java lectum huic speciei verosimiliter pertinens vidi in herb. Jussiæano; huic sunt foliorum serraturæ aristatæ; pagina superior atrovirens, inferior pilis ferrugineis subsericeis adpressis vestita. Ramuli iisdem pilis obsiti. Habitus aliarum Saurauiarum. Hæc species videtur constituere genus proprium fructu baccato distinctum, sed nolui ex plantâ mihi ignotâ genus novum condere.

## VII. APATELIA.

*Palava* RUIZ *et* PAV. *fl. per. prod. p.* 88. *t.* 22. *syst. p.* 180. *non* CAV. - *Palavia* POIR. *supl.* 4. *p.* 261.

*Car.* Calyx 5-sepalus, sepalis obovatis concavis persistentibus, 2 interioribus angustioribns. Petala 5 obovata aut obcordata, imà basi inter se coalita. Stamina plurima unguibus petalorum inserta, in quinque phalanges ideò disposita. Antheræ oblongæ, basi bifidæ, apice biperforatæ, dorso medio apici filamenti insertæ. Ovarium liberum, ovatum. Styli 5 filiformes. Stigmata subcapitata. Capsula ovata, obtusè pentagona, stylis coronata, 5-locularis, 5-valvis, angulis dehiscens. Semina plurima, tetragona, truncata.

*Veg.* Frutices 2-3-orgyales. Rami juniores, pedunculi, petioli, foliorumque paginæ inferioris nervi plus minus ve pilis strigoso-membranaceis ferrugineis obsiti. Folia alterna, exstipulata, petiolata, ovalia, acuminata, serrata, penninervia, supernè pilis raris sparsis, subtùs nervis elevatis strigiferis, parenchimate nunc, velutino nunc glabro. Pedunculi axillares, solitarii, petiolo longiores, apice racemum simplicem aut subramosum gerentes. Braeteolæ 2-3 sub calyce. Corollæ albæ cum staminibus deciduæ.

*Obs.* Nomen Palavæ jam a Cavanillesio anteà generi Malvaceo a botanicis servato datum mutandum erat; huic nostro generi imposui nomen, olim Minervæ Venerique sacrum, significans fallax et alludens ad dubiam corollæ indolem.

1. APATELIA *lanceolata.*

A foliis ovali-lanceolatis utrinque acuminatis serratis, subtus ferrugineis, ramis petiolis pedunculisque strigoso-pilosissimis.

Palava lanceolata *Ruiz et Pav.. syst. veg. fl. per.* 181.

β. *Pedunculuris*, Tab. VIII.

*Hab.* In Peruviæ nemoribus circa Cuchero Chincao et Iscutumam. ♃. fl. aug-oct. (v. s. sp. in herb. Deless.)

Frutex 3-orgyalis. Rami juniores pedunculi petioli undique pilis strigosis rufo-ferrugineis longis subadpressis cooperti. Folia ovali-oblonga ferè lanceolata, utrinque attenuata, serraturis parvis crebris instructa, supernè atro-viridia, pilis raris præsertim in nervis donata, subtus ferruginea pilis confertissimis in nervis strigosis super parenchyma velutinis, petiolis pollicem longis, limbo 8-9 poll. longo, 3-4 lato, nervis pennatis, supernè medio et lateralibus perspicuis, subtus medio et lateralibus elevatis, tertiariis reticulatim dispositis. Pedunculi axillares petiolo triplò longiores, aphylli, villosissimi. Racemus pedunculo dimidiò brevior, confertissimus, subramosus, multiflorus. Flores subsessiles. Calyx persistens, 5-sepalus, sepalis obovatis concaviusculis obtusis extus in parte aëri expositâ strigoso-pilosis, cæterum glabris. Petala 5 receptaculo inserta, inter se vix ac nevix subcoalita, rotatim disposita, ovata, calyce paulo breviora, basi intus subpilosiuscula. Stamina plurima cum petalis subadnata, in quinque phalanges disposita. Filamenta subulata imà basi subvillosa, petalis paulo breviora. Antheræ oblongæ, dorso adfixæ. Ovarium globosum, glabrum, liberum. Styli 5 filiformes apice subcapitati. Fructus mihi ignotus.

*Var.* β, a priore differt ramis petiolis pedunculisque multo minus pilosis; foliis minoribus angustioribus basi secus petiolum non productis sed obtusè aut rotundè basi terminatis, subtus magis tomentosis, pedunculis petiolo quadruplo longioribus, gracilioribus; racemo minus conferto, pedunculi tertiam longitudinis partem vix æquante, pedicellis perspicuis nec subnullis, petalis calyce paulolongioribus.

2. APATELIA *glabrata.*

A. foliis oblongis acutis serrulatis utrinque subglabris, ramis petiolis pedunculisque strigis minimis subpilosis.

Palava glabrata. *Ruiz et Pav. syst. veg. fl. per.* 181.

*Hab.* In Munnæ runcationibus Carpales vernaculè dictis. (R. et P.) fl. aug.-sept. (v. s. sp. in herb. Deless.)

Fructex biorgyalis. Rami tenues, adulti glabri, juniores pilis paleaceis ferrugineis adpressis minimis rariusculis distinctis obsiti. Pedunculi petioli nervique foliorum subtus pilis iisdem hinc indè onusti. Folia oblonga, 2-3 poll. longa, vix pollicem lata, acuta, serrulata, supernè pilis raris hinc indè conspersa, subtus nervis exceptis glabra. Pedunculus petiolo vix longior, apice subtrifidus, multiflorus. Flores laxi parvi, brevissimè pedicellati, mihi non satis noti.

3. APATELIA *biserrata.*

A Foliis obovatis oblongis biserratis, racemis brachiatis, pediculis trifloris.

Palava biserrata. *Ruiz et Pav. syst.* 881.

*Hab.* In Peruviæ nemoribus circa Munna et Chincao. (R. et P.) ♄.

Frutex biorgyalis hirsutus.

## EXPLICATION DES PLANCHES.

I. TERNSTRÆMIA LINEATA. Un rameau de grandeur naturelle. - *a.* la fleur dont on a ôté la corolle. - *b.* la corolle close. - *c.* la corolle fendue en long et étalée pour montrer les étamines et la raie transversale des lobes. *d.* le fruit avec le calice qui persiste. - *e.* le même coupé en travers pour montrer les deux loges. - *f* et *g.* la graine entière. - *h*, la même coupée en travers. *i* - l'embryon isolé. - *k.* la graine coupée en long. - Cette figure est copiée de celles de la Flore inédite du Mexique.

II. SAURAUJA VILLOSA. Un rameau de grandeur naturelle. - *a.* la fleur dont on a ôté la corolle. - *b.* la corolle fendue en long et étalée. *c.* l'ovaire après la floraison avec le calice. - *d.* le fruit coupé en travers. - *e.* une graine. - Cette figure est copiée de la Flore inédite du Mexique.

III. SAURAUJA SERRATA. Rameau de grandeur naturelle. Figure copiée de la Flore du Mexique.

IV. SAURAUJA LANCEOLATA. Rameau de grandeur naturelle. - *a.* le calice vu en dehors. - *b.* un des poils du calice vu à la loupe. - *c.* la corolle vue par-dessous. *d.* la même vue en-dessus. - *e.* un des lobes détachés et portant les étamines - *f.* une étamine. - *g.* le calice et le pistil - *h.* le fruit coupé en travers. - *i.* une graine vue a une forte loupe. - Figure faite d'après un rameau desséché.

V. SAURAUJA NUDIFLORA. Un rameau de grandeur naturelle. - *a.* la fleur dont on a enlevé la corolle. Figure faite d'après un rameau desséché.

VI. SAURAUJA BRACTEOSA. A. Un rameau de grandeur naturelle de la var. *α.* - *a.* le calice vu en dehors. - *b.* la corolle vue en

dehors. - *c.* la même vue en dedans. - B. une feuille de la var. B. - Figure d'après le sec.

VII. SAURAUJA TRISTYLA. Rameau de grandeur naturelle. - *a.* la fleur dont la corolle étoit tombée. - *b.* le pistil. - Figure d'après le sec.

VIII. APATELIA LANCEOLATA var. *β. peduncularis.* Rameau de grandeur naturelle. - *a.* le calice et le pistil. - *b.* le fruit coupé en travers. - *c.* une graine de grandeur naturelle. - *d.* la même grossie.

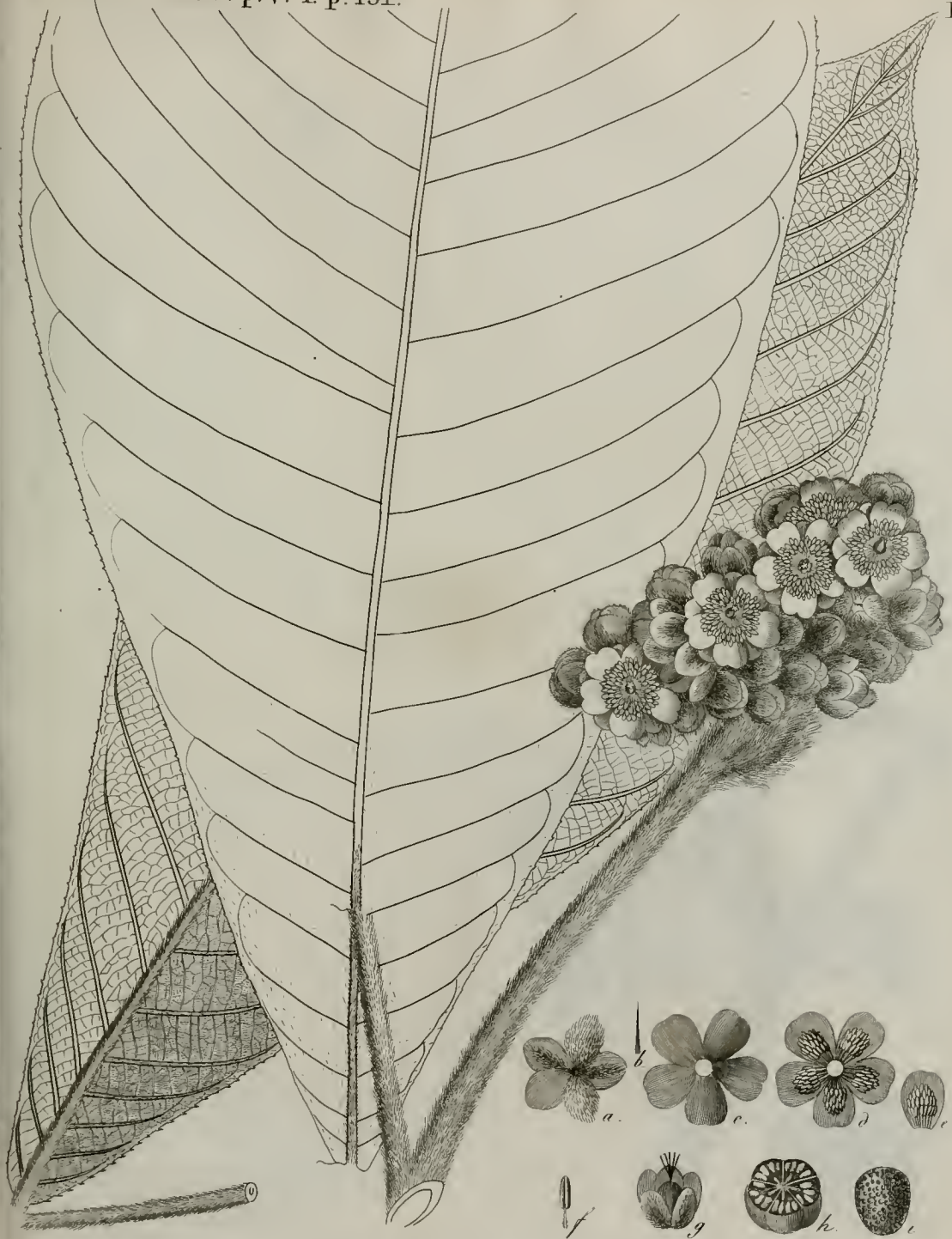
*TERNSTRŒMIA lineata.*

NATURAL HISTORY

*SAURAUJA villosa ?.*

NATURAL HISTORY

*SAURAUJA serrata.*




*SAURAUJA (lanceolata).*

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

*SAURAUJA nudiflora.*

Anspach sc.

NATURAL HISTORY

*SAURAUJA bracteosa.*

BRITISH
NATURAL HISTORY

SAURAUJA tristyla.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

*APATELIA lanceolata. peduncularis.*

# RAPPORT

## *Sur les plantes rares ou nouvelles qui ont fleuri dans le Jardin de Botanique de Genève pendant les années* 1819, 1820 *et* 1821.

Par Mr. De Candolle, Prof. d'Histoire naturelle et Directeur du Jardin.

(*Lu à la Société de Phys. et d'Hist. naturelle, le 2 Mai* 1822.)

---

Genève s'étant enrichi depuis quelques années de deux établissemens éminemment utiles à l'Histoire naturelle, le Jardin de Botanique et le Musée Académique, et l'Observatoire qui existoit auparavant ayant reçu de nouveaux développemens, la Société de Physique et d'Histoire naturelle a cru devoir inviter les Directeurs de ces établissemens à consigner chaque année dans les volumes de ses mémoires les faits ou les objets nouveaux ou peu connus qui auroient été observés dans ces institutions. Elle a espéré que ces notices donneroient l'occasion de faire connoître graduellement certains faits qui considérés isolément n'auroient pas été peut-être assez importans pour mériter un mémoire spécial, mais dont la réunion contribue cependant à complèter la connoissance des pro-

duits ou des phénomènes naturels. C'est pour me conformer à ce désir de la Société que je vais exposer ici quelques-unes des observations que j'ai eu occasion de faire sur les plantes rares ou nouvelles du Jardin.

Le Jardin de Botanique de Genève a été commencé à la fin de 1817 ; l'année 1818 a été consacrée à y bâtir une orangerie et des serres, et quoique dès-lors il y eut déjà quelques plantes de pleine terre ; ce n'est que dans l'année 1819 qu'on a pu commencer à y étudier les végétaux avec quelque suite ; on conçoit facilement que les premiers soins du Directeur ont dû avoir pour objet bien plus la fondation et l'organisation générale de l'établissement que l'étude spéciale des plantes rares qui pouvoient s'y trouver, et cette circonstance engagera, sans doute, les lecteurs de ces notices à les considérer avec indulgence.

Les plantes qui fleurissent dans le Jardin de Genève sont la plupart dessinées par les artistes et les amateurs de la ville sur un format et un plan convenu, la réunion de ces dessins, dont le plus grand nombre est dû aux Dames, forme une collection publique de laquelle nous chercherons un jour à extraire pour les publier, les dessins qui représentent des espèces ou nouvelles ou non encore figurées dans les livres de Botanique. Cette circonstance nous engage à donner ici, non la description complète des plantes que nous indiquons, mais ceux des traits principaux de leur organisation qui peuvent servir à les faire distinguer et classer.

### 1. CLEMALIS *parviflora.*

CLEMATITE à petites fleurs.

*C. pedunculis* 1-*floris*, *sepalis ellipticis apice subdilatatis*, *foliis pimatim sectis*, *petiolis cirrhiformibus*, *segmentis petiolatatis* 5-*partitis integrisve*, *lobis ovatis mucronulatis integris* ♃.

J'ignore la patrie de cette Clematite; elle m'a été envoyée par MM. Bauman, sous le nom de *Cl. crispa*, mais elle en diffère beaucoup. Elle se rapproche de cette espèce et appartient comme elle à la section des Viticelles, parce que ses carpelles sont glabres et non terminés en queue barbue; mais d'ailleurs elle a tout le port de la section des Flammules; ses fleurs sont blanches, assez semblables à celles de la *C. flammula*, mais solitaires, un peu plus petites et comme disposées en cloche à leur base. Les étamines au nombre d'environ vingt-quatre sont de moitié plus courtes que les sépales. Les ovaires sont au nombre de huit. Cette espèce forme un buisson plus petit que la *C. flammula*; elle fleurit du mois de Juin au mois d'Août. Elle se cultive en pleine terre.

### 2. AQUILEGIA *atropurpurea* (Willd.)

ANCOLIE pourpre-foncé.

Nous avons reçu de M. Fischer, Directeur du Jardin de Gorenki, la graine d'une variété de cette plante qui tend à prouver que l'*A. Dahurica* de Patrin que j'avois conservé dans le *Systema* (1. p. 338.) comme espèce dis-

tinte, n'est qu'une variété de l'*A. atropurpurea*; il faudra donc modifier les caractères classiques de cette plante comme suit :

A. Atropurpurea (Willd. en. 577.) *calcaribus rectis limbo æqualibus, stylis staminibusque sepala subæquantibus aut exsertis, sepalis longitudine petalorum* ♀. *in Sibiria et Dahuria.*

α. Brevistyla (Willd. l. c. DC. syst. 1. p. 338,) *stylis stamina non superantibus.* (v. s.)

β. Dahurica (Patr. Deless. ic. sel. 1. t. 49.) *stylis longè exsertis, foliis glabris.* (v. s.)

γ. Fischeriana, *stylis longè exsertis, foliis subtus villosis.* - *A. atropurpurea Fisch.* (v. v.)

### 3. PASSIFLORA *ligularis* (Juss,)

Passiflore ligulée.

Cette plante qui a été décrite par M. de Jussieu (ann. mus. 6. t. 40), d'après un échantillon desséché n'avoit point encore été introduite dans les jardins d'Europe : nous en avons reçu la graine de M. Antoine Courant, qui établi à Ténériffe, ne néglige aucune occasion de nous enrichir de tout ce que les îles Canaries présentent de précieux. Cette espèce n'est pas originaire de ces îles, mais du Pérou et sa graine provient du Jardin Botanique de Ténériffe. Elle n'a point encore fleuri dans nos serres, mais la forme de sa tige et de ses feuilles ne laisse guères de doute sur le nom que nous lui avons assigné : elle grimpe comme la plupart de Passiflores, mais sa tige se dégarnit

beaucoup de feuilles par le bas, ce qui nuit à l'élégance de son port. Le genre des Passiflores, même dégagé, comme l'a fait M. de Jussieu, des Tacsonia et des Murucuia, présente encore cent onze espèces; j'ai tenté d'apporter quelque précision dans leur étude en les divisant en sept sections, comme suit:

Sect. I. *Astrophea.* Point de vrilles; point d'involucre; calice à dix lobes; tige en arbre.

Sect. II. *Polyanthea.* Pedoncules multiflores, tantôt au nombre de deux avec une vrille intermédiaire, tantôt rameux, le lobe du milieu étant prolongé en vrille; involucre nul ou très-petit; calice à dix lobes.

Sect. III. *Tetrapathea.* Calice à quatre lobes; quatre étamines; involucre nul ou très-petit; pedoncules rameux à trois fleurs; vrilles simples naissant dans les aisselles d'où il ne sort point de pedicelles. Cette section ne renferme qu'une espèce inédite, originaire de la Nouvelle-Zélande et que j'ai vue dans l'herbier de Sir Joseph Banks, le *P. tetrandra.*

Sect. IV. *Cieca* (Med. malv. 97.) cal. à cinq lobes; involucre nul ou très-petit; pedoncules uniflores et vrilles simples sortant le plus souvent des mêmes aisselles.

Sect. V. *Decaloba*, cal. à dix lobes; involucre nul ou très-petit; pedoncules uniflores et vrilles simples sortant des mêmes aisselles.

Sect. VI. *Granadilla*, involucre composé de trois folioles assez grandes, entières ou dentées mais non déchiquetées; cal. à dix lobes; pédoncules uniflores et grappes simples sortant des mêmes aisselles. – C'est ici que se rapporte le *P. ligularis.*

Sect. VII. Dysosmia. Involucre composé de trois folioles découpées profondément en lobes capillaires terminés par une tête glanduleuse ; calice à dix lobes ; pedicelles solitaires et vrilles simples ; fruit presque capsulaire. Cette section composée de plantes herbacées et non ligneuses doit probablement former une genre distinct. Elle comprend les *P. hibiscifolia* Lam, *fœtida* Cav. et *ciliata* Ait. Nous avons cultivé les deux premières qui sont certainement distinctes : on les reconnoît facilement à ce que la tige et les petioles de la *P. hibiscifolia* sont garnis d'un duvet court, mol et serré, tandis que dans la *P. fœtida* ces mêmes organes sont hérissés de longs poils étalés.

### 4. CERASTIUM *Biebersteinii.*

Ceraiste de Bieberstein.

*C. caulibus repentibus diffusis foliisque oblongo lanceolatis tomentoso-lanatis, pedunculis erectis dichotomis, sepalis oblongis tomentosis, capsulâ ovatâ subcylindricâ calyce longiore.* ♃.
*C. repens. Bieb. fl. taur.* 1. *p.* 360. *supl.* 320, *non Lin.*

On sait que l'espèce de Ceraiste désignée par Linné sous le nom de *C. tomentosum* a déjà présenté plusieurs sujets d'incertitude : Linné dit formellement qu'elle a les capsules globuleuses et cite un synonyme de Sauvages qui ne paroît pas lui appartenir ; il rapporte à son espèce deux phrases du Pinax de Bauhin qui appartiennent peut-être a deux plantes ; l'une qui seroit la var. β. de Linné, mais qui est de beoucoup la plus commune, est une petite es-

pèce qui est connue des jardiniers Français sous le nom d'*Oreille de souris* et à laquelle les auteurs modernes ont conservé le nom de *C. tomentosum*; Lamarck l'a bien décrite sous ce nom et remarque avec raison qu'elle n'a point les capsules globuleuses mais oblongues; c'est celle-ci que M. Tenore a désignée dans son prodrome de la Flore Napolitaine, sous le nom de *C. Columnæ*, en faisant allusion à ce que Columna l'a le premier décrite et figurée sous le nom de *Ocymoides lychnitis reptante radice* dans son Phytobasanos, édition de 1744, p. 118. t. 21. Elle est originaire du royaume de Naples et peut-être de celui de Grenade.

L'autre plante qui ressemble à celle-là et qui fait le sujet de cet article est peut-être la var. α de Linné, mais c'est ce qu'on peut seulement présumer d'après l'épithète de *Major* qui se trouve pour unique différence entre les deux variétés. Elle a été trouvée dans les lieux pierreux des montagnes de Crimée, par MM. Maschall de Bieberstein et Steven; ce dernier m'en a envoyé des graines; le premier la désignée dans sa flore sous le nom de *C. repens*, mais il observe dans le supplément qu'elle paroît assez différente du *C. repens* pour pouvoir constituer une espèce: Il me paroît, en effet, évident qu'elle se rapproche davantage du *C. tomentosum*, et je lui ai donné ce nom de *C. Biebersteinii* en l'honneur du naturaliste qui l'a découverte.

Elle végète bien en pleine terre, et placée à côté du *C tomentosum*, elle en diffère dès la première vue par sa superficie beaucoup moins blanche, par ses feuilles deux ou

trois fois plus larges, plutôt oblongues que lineaires et par sa fleur et son fruit deux fois plus grands. Semée au printemps de 1820, elle a fleuri au mois de Mai 1821. Sa tige est rampante à sa base, puis ascendante, cylindrique, couverte ainsi que les feuilles d'un duvet laineux et blanchâtre; les rameaux sont surtout bien moins blancs que dans le C. cotonneux ; ils sont longs d'un pied, presque nus dans la partie fleurie. Les feuilles sont oblongues-lancéolées, planes, longues d'un pouce et demi, large de trois à quatre lignes ; celles qui approchent des fleurs sont très-courtes, en forme de bractées scarieuses sur les bords ; les pédoncules forment un corymbe dichotome ; les fleurs sont blanches ; le calice est cotonneux, scarieux sur les bords des sépales, long de quatre lignes. Les pétales sont deux fois plus longs, rétrécis en coin à leur base, échancrés à leur sommet par un sinus aigu en deux lobes obtus. Les étamines sont plus courtes que le calice, munies d'anthères jaunes ; l'ovaire est arrondi, chargé de cinq styles ; il se change en une capsule cylindrique deux fois presque plus longue que le calice, s'ouvrant par dix dents droites ; les graines sont rousses un peu chagrinées.

### 5 LAVATERA *subovata.*

LAVATÈRE à feuilles ovées.

*L. caule suffruticoso, foliis subtomentosis ovatis dentatis subtrilobis, lobo medio productiore, pedicellis 1-2 axillaribus petioli longitudine, calycis interioris lobis accuminatis.* ♄.

Cette espèce paroît être indigène des environs de Mogador, autant que je puis le juger, d'après un échantillon que je trouve parmi ceux ramassés par Broussonet et qui diffère peu de la plante que nous avons eue vivante; celle-ci nous est arrivée sous un faux nom, mêlée avec d'autres graines. Elle est petite, diffuse, rameuse, un peu grisâtre, ses fleurs sont d'un violet très-pâle, de grandeur médiocre. Le genre des Lavatères, réduit ainsi que je l'ai indiqué dans la Flore Française par l'exclusion des Stegia, présente encore trois grouppes très-prononcés, dont deux avoient déjà été aperçus par Medikus, qui en avoit fait des genres; je les considère comme de simples sections et les caractérise comme suit :

Sect. I. Olbia. (Med. malv. 41) receptacle du fruit conique central et saillant. — *L. phœnicea, olbia, micans, thuringiaca*, etc.

Sect. II. Axolopha, receptacle tronqué au sommet et poussant latéralement des crêtes verticales et membraneuses, qui séparent les carpelles les uns des autres. — *L. maritima, triloba, subovata.*

Sect. III. Anthema (Med. malv. p. 42) receptacle petit, creusé de ponctuations peu marquées, ni saillant, ni chargé de crêtes, — *L. arborea, L. cretica*, etc. C'est à la seconde de ces sections qu'appartient la nouvelle espèce que nous avons cultivée au jardin et qui y a été observée par M. Choisy. — La *Lavatera pseudo-olbia* Desf. appartient au genre Stegia.

## 6. PERIPTERA *punicea.*

### Periptère Pourpre.

*P. foliis inferioribus cordatis subquinquelobo-hastatis, superioribus hastatis, petalis erectis spathulatis apice subdentatis calyce duplo longioribus.*

Cette jolie espèce de Malvacée est originaire de la Nouvelle-Espagne : elle se trouve figurée dans les planches inédites de la Flore du Mexique, sous le nom de *Sida Malvaviscus*, qui exprime le rapport de sa fleur avec le genre Malvaviscus : dès-lors M. Sims l'a publié dans le magasin Botanique, planche 1644, sous le nom de *Sida periptera*, et ensuite M. Lagasca sous celui d'*Anoda punicea* (nov. gen. et sp. 21.) Elle s'approche en effet par la structure de son fruit du genre Anoda plus que du genre Sida, mais elle diffère de l'un et de l'autre par la structure de sa fleur cylindracée et au même titre à peu près que le Malvaviscus diffère de l'Hibiscus et du Pavonia, et doit sous ce rapport être considérée comme un genre particulier. Cette plante nous a été communiquée par M. John Walker, dans le jardin duquel M. Sims l'avoit déjà décrite. — Le genre Anoda se distingue en deux séries, savoir les espèces dont les carpelles, toujours disposés en verticilles, se prolongent en pointes épineuses, et celles dont le fruit n'a pas de pointes et dont les carpelles sont souvent irrégulièrement distribués ; à la première série appartiennent les *Anoda hastata*, *triloba* et *Dilleniana.*

Il faut ranger dans la seconde : 1.° l'*A. parviflora* de Cavanilles ; 2.° l'*A. acerifolia* qui est le *Sida acerifolia* Zucc. obs. n. 80, auquel il faut peut-être rapporter la planche 1541 du Bot. mag. qui porte le nom de *Sida hastata*, quoique distincte du *S. hastata* de Caragne, cette plante est originaire du Mexique et sa figure fait partie des planches inédites de la Flore mexicaine, sous le nom de *Sida quinqueloba.*

## 7. GERANIUM *Vlassovianum.*

### Geranium de Vlassov.

*G. caule tereti, foliis 5-lobis, lobis ovali-acuminatis inciso-dentatis, stipulis cujusque folii in unicam apice bifidam connatis. petalis obovatis integris.* ♃.

La plante, que je désigne ici, est provenue de graines envoyées des jardins d'Allemagne sous ce nom, que je conserve dans l'idée qu'elle a peut-être été décrite dans quelqu'ouvrage à moi inconnu : ce nom qui fait allusion à celui de Vlassov, botaniste Russe, paroît indiquer que l'espèce est originaire de l'empire Russe. Cette espèce appartient à la série des Geraniums vivaces à pédoncules biflores et a des rapports avec les *G. angulatum, nodosum et striatum ;* il a comme eux les pétales d'un blanc un peu rosé, relevé de veines violettes ou purpurines, mais il diffère de l'un et de l'autre par ses pétales entiers et non échancrés et par ses stipules, qui naissant de chaque côté de la base de la feuille, sont chacune soudées avec la stipule voisine qui appartient à la feuille opposée, de ma-

nière qu'entre chaque paire de feuilles il semble n'y avoir qu'une seule stipule bifide : cette conformation rappelle ce qui se passe dans certains Astragales, tels que l'*A. unifultas* où les deux stipules se soudent en une seule opposée à la feuille. Ce caractère des stipules soudées se retrouve dans une autre espèce de Geranium, très-voisine du *Vlassovianum* et qui a été récemment décrite par M. Sweet, sous le nom de *G. Wallichianum*. (Ger. t. 90.) Cette plante est très-voisine de notre *G. Vlassovianum*, mais elle a la tige un peu anguleuse et non exactement cylindrique, la plante entière est beaucoup plus velue, presque soyeuse, ses pétales sont échancrés, beaucoup plus grands, de couleur purpurine et non veinés; enfin, ses stigmates sont beaucoup plus longs que dans notre plante. — Le *G. Vlassovianum* vit en pleine terre; il a fleuri la seconde année de sa vie au mois de Juin; il a quelquefois par accident les pédoncules uniflores.

## GERANIUM *longipes*.

### Geranium à long pédoncule.

*G. caule tereti erecto glabro, foliis palmato-subpeltatis 5-7-lobis, lobis oblongis grossè dentatis incisis, pedunculis è ramorum dichotomia longissimis, petalis integris, staminum filamentis subulatis glabris.* ♃.

La patrie de ce Geranium m'est inconnue : je l'ai obtenu de graines provenant de divers jardins sous divers noms,

la plupart appartenant à d'autres espèces, quelquefois sous celui de Ger. Londini, que je n'ai pas conservé, vu que le sens m'en est inconnu ; c'est une belle espèce, qui a du rapport avec le *Ger. pratense*; sa tige s'élève droite à peu près à deux pieds de hauteur, ses stipules sont distinctes, lancéolées, linéaires; ses pétioles sont longs et cependant beaucoup dépassés par les pédoncules, qui atteignent jusques à six et huit pouces de longueur. Le limbe des feuilles est en cœur arrondi, mais les lobes en sont si rapprochés qu'il semble pelté; les nervures sont saillantes en-dessus des feuilles ; celles-ci sont un peu pubescentes sur leurs deux faces. Les pédoncules portent 4 bractées, deux à l'origine des pédicelles et deux qui paroissent plus particulièrement appartenir au pédicelle, qui se développe le dernier. Les pédicelles ont environ un pouce de longueur et sont fléchis au sommet avant la fleuraison, de manière que le bouton est pendant ; les sépales sont à trois ou cinq nervures, et terminés par une pointe longue et molle, les pétales sont obovés, obtus, plus longs que le calice, d'un violet lilas avec cinq veines plus foncées à la base; les stigmates sont rougeâtres réfléchis. — J'ai toujours vu dans cette espèce les pétales de la même couleur ; j'ai au contraire une variété du G. pratense, dans laquelle les deux pétales supérieurs sont très-souvent blancs, les trois inférieurs restant bleus comme à l'ordinaire : on retrouve ici même dans les Geraniées à fleurs régulières cette tendance à la disparité des pétales si remarquable dans plusieurs Pélargoniums.

## 9. PELARGONIUM *nobile*,

### Pélargonium noble.

*P. subglabrum glaucescens, foliis cordatis 5-lobo-palmatifidis, lobis acutis versus apicem dentatis, pedunculis 3-4-floris, tubo nectarifero calyce duplo longiore, petalis calyce triplò ferè longioribus* ♃.

Cette plante est cultivée depuis quelques années dans les jardins et nous a été communiquée sous le nom, que nous lui conservons, par M. Wallner, qui a d'ailleurs enrichi le Jardin de plusieurs espèces très-précieuses. Celle-ci ressemble beaucoup par son feuillage, son port et la structure de ses fleurs au *P. grandiflorum*, mais elle a les fleurs roses; ses deux pétales supérieurs sont, comme dans le *P. grandifolium*, marqués de raies purpurines rameuses. Son tube nectarifère est proportionnellement plus court, c'est-à-dire, deux fois et non quatre fois plus long que le calice. Elle est probablement hybride du P. à grandes fleurs et de quelqu'espèces à fleurs purpurines.

## 10. PELARGONIUM *Jatrophæfolium*.

### Pélargonium à feuilles de Jatropha.

*P. foliis palmatipartitis viscosis glabris, lobis lanceolato-linearibus pinnatifidis, lobulis dentatis distantibus acuminatis, umbellis 4-floris, tubo nectarifero brevissimo, petalis superioribus obtusis.* ♃.

Je n'avois fait qu'indiquer cette espèce dans le catalogue

du Jardin de Montpellier, publié en 1813 ; dès-lors elle s'est multipliée avec facilité et paroît une des espèces les plus robustes ; elle appartient au groupe des Pelargoniums à sept étamines, à pétales inégaux et à feuilles découpées au-delà du milieu, c'est-à-dire, aux *Radulœ*. Elle a beaucoup de rapports d'un côté avec le *P. denticulatum*, de l'autre avec la variété pinnatifide du *Pel. quercifolium*. Elle diffère du premier parce que les lobes de ses feuilles sont constamment plus larges et que les pétales supérieurs sont entiers et non échancrés. Elle se distingue du second, représenté à la planche 15 de la géraniologie de L'héritier, parce que les feuilles sont palmatifides et non pinnatifides. Les fleurs ressemblent beaucoup aux deux espèces citées ; ces différences sont légères ; mais je ne les ai point vues s'altérer depuis dix ans, que je cultive cette plante, et l'on sait que dans ce genre des Pélargoniums où se forment tant d'hybrides dans les jardins, on est obligé de noter des différences qu'on pourroit négliger dans la plupart des autres.

### 11. DODONAEA *dioica* (Roxb.)

Dodonée dioïque.

*D. foliis obovato-oblongis basi cuneatis apice acutis non viscosis; ramis junioribus compressis, adultis teretiusculis, floribus dioicis racemosis.* ♄.

Les Dodonées forment un genre tellement naturel qu'on le distingue sans la moindre difficulté de tous les autres groupes avec lesquels on peut le comparer. Après avoir

placé ce genre à la suite des Térébinthacées, M. de Jussieu a été conduit à le rapprocher des Sapindacées, et en effet, le genre Amirola semble constater la vérité de ce rapprochement. Je fais des Dodonées une tribu de la famille des Sapindacées; elle se caractérise par ses fleurs dépourvues de pétales, par ses fruits à deux ou trois ailes membraneuses, par son embryon roulé ou en un seul ou en plusieurs tours spiraux, par ses cotylédons linéaires alongés et par ses feuilles simples. Cette tribu comprend les genres Amirola de Persoon, Dodonæa de Linné et Alectryon de Gærtner.

Les espèces qui composent le genre Dodonæa ont été généralement mal décrites et confondues les unes avec les autres: dernièrement M. Meyer dans sa Flore d'Essequebo a cherché à prouver combien on avoit confondu d'objets sous le nom de *D. viscosa*: celui-ci, qui est le plus commun dans les jardins, doit rester borné à l'arbuste, figuré par Plumier (ed. Burm. t. 247. f. 2.) et Sloane (hist. 2. t. 162. f. 3.) elle croît dans les parties chaudes de l'Amérique et j'ai un échantillon recueilli au royaume d'Oware en Afrique, par M. de Beauvois; qui ne me paroît point différer de l'espèce Américaine.

Il n'y a guères eu plus d'exactitude dans la limitation du *D. angustifolia*, et l'on trouve actuellement sous ce nom dans les ouvrages de botanique plusieurs espèces qui me paroissent très-distinctes et que j'ose d'autant mieux distinguer qu'elles sont de pays différens et que j'en ai des échantillons, qui proviennent des auteurs mêmes, qui les ont décrites; ces espèces sont:

1.° Le *D. angustifolia* de Swartz (obs. 150.) qui croît à la Jamaïque, et que pour cette raison je désigne sous le nom de *Jamaicensis* : c'est celui qui a été figuré par P. Browne (Jam. t. 18. f. 1.) et très-probablement par Cavanilles (ic. t. 327.)

2.° Le *D. angustifolia* de Roxburgh (cat. calc. p. 28.) qui croît à Ceylan et à Timor; c'est celui que Burmann le père a figuré dans sa Flore de Ceylan, planch. 28, et que son fils a désigné dans la Flore des Indes, sous le nom de *Ptelea viscosa;* pour rappeler le nom de l'auteur, qui en a donné la première description, que je désigne sous l'épithète de *D. Burmanniana.*

3.° Le *D. angustifolia*, figuré par Lamarck dans ses illustrations, *planch.* 304. f. 2. est une espèce originaire de l'île de Bourbon, très-remarquable par ses feuilles linéaires et obtuses et par ses fruits de moitié plus petits que ceux des espèces précédentes : je le nomme par ce motif *D. microcarpa.*

4.° Le *D. angustifolia* désigné par Lamarck dans le Dictionnaire, est un arbuste qui a été cultivé jadis dans le jardin de Paris, sous le nom de *Bois de reinette* et qui est remarquable par ses feuilles linéaires acuminées aux deux extrémités et qui lorsqu'on les frotte exhalent une odeur de Pomme de reinette; je n'en connois point les fruits, et d'après sa ressemblance avec un échantillon en feuilles de la Nouvelle-Hollande je la soupçonne originaire de ce pays. Je la désigne sous le nom de *D. salicifolia.*

5.° Il paroîtroit que le *D. angustifolia* de Linné fils seroit originaire du Cap de Bonne-Espérance, et que

par conséquent il pourroit bien différer de tous les précédens : mais il n'est désigné que par une phrase, qui convient à toutes les espèces et je n'ai pu me procurer la plante.

6.° Enfin, on a cultivé dans les jardins sous le même nom de *D. angustifolia* et sous celui de *D. angustissima*, que je conserve pour éviter toute confusion, un arbuste remarquable par ses feuilles longues, étroites, linéaires, entières et marquées de petits points blanchâtres, qu'on prend d'abord pour des écailles, mais qui paroissent ensuite n'être que des taches. Je ne connois pas son fruit, la feuille ne peut se confondre ni avec le *D. filiformis* de Link, à cause de sa longueur, ni avec le *D. elœagnoides* de Rudolphi à cause de sa forme.

Les Dodonæa de la Nouvelle-Hollande sont, sans nommer le *D. salicifolia*, que j'ai mentionné plus haut avec doute, les *D. asplenifolia* et *cuneata* de Rudge, très-remarquables par la forme de leurs feuilles, et le *D. triquetra*, qu'on distingue à ses rameaux triangulaires et à ses fleurs dioïques.

C'est de cette dernière espèce que se rapproche l'arbuste que j'ai sous les yeux et qui fait le sujet principal de cet article ; il m'avoit été envoyé sous le nom de *D. heterophylla*, nom peu exact et que je n'ai trouvé dans aucun livre : mais j'avois reçu de mon honorable ami M. Lambert des échantillons desséchés du *D. dioica* de Roxburgh (cat. calc. p. 28) qui sont identiques avec la plante vivante et je lui ai conservé ce nom, qui lui convient très-bien, et qui est publié depuis 1814. Il seroit possible que dès-lors

cet arbuste eut été désigné par M. Link (enum. h. berol. 1. 1821. p. 381) sous le nom de *D. oblongifolia*, mais quelques-uns des caractères désignés ne conviennent à ma plante que d'une manière imparfaite; il est possible que la planche 50 du quatrième volume de l'herbier d'Amboine représente l'individu femelle de notre espèce, ou du *D. triquetra*, mais je n'en puis juger exactement ne connoissant que l'individu mâle du *D. dioica*, MM. Roxburgh et Link ne paroissent connoître non plus que le mâle de cette espèce.

Notre arbuste a fleuri dans la serre au mois d'Octobre 1819, il s'éleva droit à deux ou trois pieds de hauteur, et ne présenta en aucune de ses parties la viscosité si fréquente dans ce genre : ses rameaux sont glabres, pourprés ou violets, comprimés et presqu'à deux angles saillans dans leur jeunesse, à peu près cylindriques dans l'état adulte, ses feuilles naissent des angles saillans, elles sont alternes, portées sur de courts pétioles, oblongues ou obovées, rétrécies en coin alongé à leur base, acuminées à leur sommet, d'une consistance un peu plus molle que celle des autres espèces, parfaitement glabres, lisses et d'un verd pâle et livide en-dessous avec les nervures rougeâtres. Les pédoncules naissent des aisselles supérieures et portent des grappes rameuses de sept à huit fleurs, qui se disposent en panicule interrompue; les pédicelles n'ont point de bractées et à la place de ces organes se trouve un petit tubercule. Chacun d'eux est filiforme, long de quatre à cinq lignes et articulé un peu au-dessus de la base, le calice est à quatre lobes profonds, obtus, très-petits, étalés

et même réfléchis à la fin de la fleuraison. Les huit étamines ont les filets très-courts; les anthères alongées, tétragones, droites et jaunâtres dans leur jeunesse, rougeâtres et tordues dans un âge avancé, à peu près comme dans le Chironia; à la place du pistil on ne trouve qu'un tubercule pâle et obtus.

### 12. NEMOPANTHES *Canadensis*.

NEMOPANTHE de Canada.

L'arbuste que je désigne ici est celui que Michaux a décrit sous celui d'*Ilex Canadensis* (fl. bor. am. 2. p. 229. t. 9.) et qui a été admis sous ce nom dans la plupart des ouvrages subséquens; il a fleuri dans l'orangerie du Jardin au mois d'Avril 1819. L'examen de sa fructification me convainquit qu'il ne pouvoit être rangé parmi les Houx, et j'en fis faire le dessin sous le nom de *Nuttallia*, en le dédiant ainsi à M. Nuttall, auteur d'un excellent ouvrage sur les plantes de l'Amérique septentrionale; je l'indiquai sous ce nom, dans le rapport imprimé en 1821. Cependant à peu près à la même époque (Août 1819) M. Rafinesque observant cet arbuste en Amérique, le désigna aussi comme genre distinct sous le nom de *Nemopanthes;* dès-lors le nom de Nuttallia, ayant été employé par M. Sprengel pour désigner un genre nouveau de légumineuses, j'ai cru que pour éviter toute confusion il convenoit d'adopter le nom générique de M. Rafinesque. Quant au nom d'espèce,

j'ai dû conserver celui de Michaux qui ne présente aucun motif de cassation et qui a l'avantage de rappeler le nom primitif.

Le genre *Nemopanthes* appartient à la famille des Frangulacées (Rhamni Juss.) et se place entre les genres *Ilex* et *Evonymus ;* il a presque le fruit du premier et la fleur du second ; il diffère de l'un et de l'autre : 1.° par ses fleurs le plus souvent dioïques ou polygames par avortement; 2.° par l'extrême brièveté de son calice, qu'on pourroit dire presque nul, à moins que comme M. Rafinesque ne donne, à ce que j'appelle corolle, le nom de calice et alors on diroit que la corolle manque ; il se distingue en particulier de l'*Ilex* par ses pétales distincts et non soudés en corolle monopétale et tend à confirmer l'opinion que ce caractère n'est pas suffisant pour distinguer les ordres des plantes calyciflores ; il ne peut se confondre avec l'*Evonymus*, à cause de son fruit, qui au lieu d'être capsulaire et indéhiscent est charnu et déhiscent. Michaux et Rafinesque disent que ce fruit est à quatre loges et à quatre graines; l'individu que nous cultivons est à trois loges et à trois ovules. Il résulte de ces observations que le caractère générique peut être exprimé comme suit :

Nemopanthes. *Flores abortu dioïci polygamive. Calyx minimus vix conspicuus. Petala* 5 *distincta oblongo-linearia decidua. Stam.* 5 *petalis alterna. Ovarium hemisphæricum, succo viscoso obductum ; stylus o. Stigmata* 3-4 *sessilia, in masculis vix manifesta. Bacca subglobosa* 3-4-*locularis* 3-4-*sperma.*

N. Canadensis.–*Ilex Canadensis. Michx fl.* 2. *p.* 299.

*t.* 49. *Poir. suppl.* 3. *p.* 66-*Ait. kew. ed.* 2. *v.* 1. *p.* 279. *Pursh. fl. bor. am.* 1. *p.* 118- *Nemopanthes fascicularis. Raf. journ. phys. Août* 1819. *p.* 96.-*Nuttallia Canadensis D. C. rapp. jard. Gen.* 1821. *p.* 44.

Cet arbuste croît dans les montagnes du Canada près du lac Champlain et jusques en Caroline; il vit en pleine terre dans le Jardin de Genève ; il s'élève à la hauteur de trois pieds environ : ses rameaux sont grisâtres, cylindriques, divergens, un peu tortueux ; les bourgeons sont formés d'écailles foliacées, brunes et caduques ; chacun d'eux donne naissance à 4-6 feuilles et à autant de pédicelles ; les feuilles sont caduques, glabres, pétiolées, ovale-oblongues, acuminées aux deux extrémités, longues d'un pouce ; les pédicelles sont nus, filiformes, plus courts que les feuilles et ne portent qu'une seule fleur petite, d'un jaune pâle et verdâtre. Son fruit n'a pas encore mûri chez nous.

### 13. SEMPERVIVUM *cæspitosum.* (C. Sm.)

Joubarbe gazonnante.

*S. herbaceum, foliis radicalibus confertis, caulinis sparsis, omnibus oblongo-linearibus rigidè ciliatis utrinque lineis fuscis maculatis, floribus corymboso paniculatis.*

S. cæpistosum. *Chr. Smith. herb. et mss.* 1816. *Buch. fl. can.*

S. ciliatum. *Sims. bot. mag. t.* 1978. *opt. non Willd.*

S. Simsii. *Sweet h. suburb lond. p.* 230.

*Hab.* In summis rupibus insulæ magnæ Canariæ, Chr. Smith. ♃.

Cette jolie espèce de Joubarbe a été découverte sur les rochers de la Grande Canarie, en 1815, par mon ami M. Christian Smith, le même qui a depuis si malheureusement terminé sa carrière dans l'expédition du Congo. Elle a été très-bien décrite et figurée par M. Sims, en 1818, mais oubliant qu'il existoit déjà une espèce de *Sempervivum*, décrite par Willdenow, sous le nom de *ciliatum* et n'étant frappé que de la convenance de ce nom, il l'a imposé à sa plante; les lois de la nomenclature ayant obligé à supprimer ce nom, M. Sweet a proposé de donner à cette espèce le nom de *S. Simsii*; mais l'un et l'autre de ces botanistes avoit ignoré, sans doute, que M. Chr. Smith avoit donné à sa plante le nom de *S. cæspitosum*, qui a été adopté par son ami et son compagnon de voyage, M. L. de Buch, dans la liste des plantes des Canaries qu'il a publiée d'après Chr. Smith (in-4.°, Berlin 1819). Ce nom me paroît mériter d'être conservé, puisqu'il est celui donné par le botaniste auquel nous devons la connoissance de cette plante.

Le but pour lequel je l'insère dans cette notice n'est pas de relever cette légère incorrection de nomenclature, mais de consigner ici un fait remarquable de physique végétale, quoiqu'il ait déjà été indiqué dans les annales de Physique et de Chimie. La plante dont il est question a été cueillie par M. Smith, dans l'été de 1815, aux Canaries : il m'en a donné un échantillon desséché au mois de Février 1816; je l'ai dès-lors gardée un an dans mon herbier; au bout de ces dix-huit mois de dessication, je m'aperçus qu'elle avoit encore l'appa-

rence d'avoir conservé quelque reste de vitalité ; le Jardin n'étant pas alors établi, je la confiai à M. Dufour, pépiniériste habile de cette ville, qui la soigna dans sa serre ; elle y reprit vie, et c'est de ce pied, conservé dix-huit mois en herbier, que proviennent ceux que nous possédons aujourd'hui dans le Jardin Botanique et qui fleurissent toutes les années au printemps, Ce fait m'a paru digne d'être conservé comme un exemple extraordinaire de la lenteur avec laquelle la vie s'éteint dans certaines plantes grasses.

### STACHYS *tenuifolia.* (Fisch.)

Épiaire à feuilles menues.

*S. verticillis bifloris, calycibus pungentibus glabris, corollæ pubescentis labio superiore bifido, inferiore ferè 4-fido, foliis imfimis pinnatifidis, summis linearibus integris.* ♃.

Cette espèce indigène de l'empire Russe est indiquée sous ce nom par M. Fischer, dans le catalogue du Jardin de Gorenki, et les graines nous en ont été communiquées par ce savant : elle est très-distincte de toutes ses congénères ; la plante entière est glabre, haute d'un pied, droite, grêle et rameuse dès sa base ; la tige est tétragone, un peu purpurine ; les feuilles sont disposées par paires écartées, étalées, étroites, les inférieures et celles des branches stériles *pinnati partites* à lobes inégaux, distans, linéaires, pointus ; les supérieures et celles des rameaux fleuris sont linéaires, entières ou dentelées ; les florales plus courtes que les fleurs ; celles-ci sont solitaires aux aisselles des

feuilles florales, par conséquent opposées, portées sur un pédicelle nu, long d'une ligne; le calice est tubuleux, à dix nervures, à cinq lobes presqu'égaux, un peu épineux. La corolle a son tube blanc, cylindrique, plus long que le calice, son limbe d'un pourpre pâle, mélangé de blanc et de pourpre foncé; la lèvre supérieure est dressée, oblongue, divisée au sommet en deux lobes obtus, séparés par un sinus aigu, l'inférieure est plus grande, horizontale, à trois lobes, les deux latéraux obtus déjetés, celui du milieu étalé, bilobé. Les quatre étamines sont presqu'égales, le style est terminé par deux stigmates courts et très-aigus.

### 15. STACHYS *prostratra.* (Lag.)

#### Épiaire couchée.

*S. verticillis sex-floris, calycibus pungentibus subvillosis, corollæ villosæ labio superiore integro, inferiore 3-lobo, foliis apice dentatis, inferioribus cuneato-lanceolatis, superioribus sublinearibus, caulibus ramosissimis prostratris.* ♃.

Cette plante est provenue de graines envoyées sous le nom que j'ai conservé, par M. Lagasca, directeur du Jardin de Botanique de Madrid. Elle vit en pleine terre et paroît robuste. Elle a presque le port de la *Stachys sideritis*, mais s'en distingue dès le premier coup-d'œil par ses fleurs purpurines; elle ressemble d'ailleurs à quatre espèces du même genre avec lesquelles il convient de la comparer.

1.° Elle a des rapports intimes avec la *Stachys arenaria*

de Desfontaines, mais elle en diffère par sa tige plus couchée, moins velue, ses feuilles moins rétrécies à la base et la lèvre supérieure de la corolle entière et non bifide. Au reste, la *St. arenaria* de Desfontaines ne doit point être confondue avec l'espèce figurée sous ce nom dans le Bot. Mag. t. 1959. Celle-ci devra conserver le nom de *Stachys diffusa*, qui lui est donné dans le catal. hort. Regio Madrit.

2.° Notre espèce a aussi des rapports avec la *St. purpurea* de Poiret (suppl. 5. p. 277.) mais elle en diffère parce qu'elle est beaucoup plus glabre, que ses feuilles florales sont ovées, lancéolées, acuminées et non oblongues, que le tube de la corolle est plus court et la lèvre supérieure entière. La *St. purpurea* de Poiret diffère au reste totalement de la *St. purpurea* de Tenore, laquelle est la *Stachys arvensis var. purpurea* Poir. dict. 7. p. 373.

3.° L'Epiaire couchée paroît différer de la *Stachys scordifolia*, de Willdenow (enum. 616), que par une erreur d'impression Poiret a désignée sous le nom de *Stachys cordifolia* (suppl. 5. p. 227. Notre espèce n'a pas les feuilles entièrement glabres : son calice est à peine strié ; le tube de la corolle dépasse bien un peu le calice mais n'est pas deux fois plus long ; enfin, la lèvre supérieure de la corolle est entière.

4.° Si on compare notre Epiaire avec la *Stachys scordioides* de Poiret (dict. 5. p. 373) qui paroît différente de la *St. scordifolia* Willd. Elle s'en distingue encore par sa tige herbacée et non demi-ligneuse, par ses fleurs purpurines et non jaunâtres, et par l'intégrité de sa lèvre supérieure.

## 16 STACHYS *spectabilis.* (Choisy.)

## EPIAIRE remarquable.

*S. Verticillis multifloris distantibus, calycibus 5-fidis corollâ dimidio brevioribus, foliis subtus incanis acutis serratis, inferioribus petiolatis cordatis, superioribus subsessilibus ovato-lanceolatis, caule villosissimo* ♃.

Cette belle espèce d'Epiaire est provenue de graines, qui nous avoient été envoyées par M. Fischer, Directeur du Jardin de Gorenki, sous le nom de *Stachys Germanicæ affinis.* Elle vit en pleine terre, et a fleuri la seconde année de son existence au mois de juin. Elle a été, en mon absence, observée et décrite par M. Choisy. Sa tige est droite, rameuse, quadrangulaire, hérissée de poils longs, blancs, mols et laineux; ses feuilles sont vertes en dessus, blanchâtres en dessous, un peu plus longues que les entre-nœuds. Les fleurs forment des verticilles serrés, le long de la tige principale et des rameaux latéraux; on en compte quinze à vingt à chaque verticille; leur calice est en cloche alongée, rougeâtre, un peu laineux, à cinq lobes égaux, aigus. La corolle est d'un rose pourpre; son tube est de la longueur du calice; les lèvres grandes, la supérieure entière, obtuse, droite, velue en dessus; l'inférieure pendante à trois lobes arrondies, dont celui du milieu dépasse beaucoup les autres. Les étamines dépassent un peu le tube de la corolle, et les deux latérales se déjettent de côté après la fleuraison. Les lobes de l'ovaire sont glabres, et le style prend naissance entre les deux supérieurs; le stigmate est à deux lobes aigus.

Cette espèce ressemble à la *Stachys Alpina* et à la *Stachys palustris* par sa fleur, à la *Stachys Germanica* par son port.

### 17. MENTHA *blanda.* (Wall.)

Menthe agréable.

*M. Spicis oblongo-cylindraceis, foliis petiolatis ovato-rhombeis grossè dentatis subtus glabris punctatis, supernè puberulis* ⊙

Cette espèce est originaire du Napaul; j'en ai reçu les graines sans nom, de M. Wallich, au mois de septembre 1820; les ayant semées immédiatement dans la serre, j'eus au mois de novembre suivant une plante que je décrivis alors sous le nom de *Mentha micrantha*, nom sous lequel je l'ai indiquée dans le Rapport du Jardin de 1821, pag. 44; mais j'ai reçu dès-lors des échantillons desséchés de cette plante de M. Wallich, sous le nom de *Mentha blanda*, nom que j'adopte ici, soit pour rendre hommage au naturaliste de qui je tiens la plante, soit parce qu'il est probable qu'il l'a décrite lui-même sous ce nom à Calcutta. Quant à l'état actuel de nos connaissances en Europe, elle forme une espèce élégante et bien caractérisée, surtout par l'extrême petitesse de ses fleurs.

Sa tige est droite, tétragone, à peine pubescente, haute d'un à deux pieds, et divisée en rameaux grêles et opposés. Ses feuilles sont étalées, munies d'un pétiole qui a plus d'un pouce de longueur, ovales presqu'en rhombe, rétrécies et entières à leur base, dentées dans l'autre moitié, gar-

nies en dessus de très-petits poils, ponctuées en dessous d'une manière très-prononcée, agréablement odorantes lorsqu'on les froisse. Les grappes de fleurs sont droites, cylindriques, longues d'un pouce, composées de feuilles florales sétacées, à peine visibles, de l'aisselle desquelles naissent des faisceaux d'environ cinq fleurs, entremêlées elles-mêmes de très-petites bractéoles; les fleurs sont blanches, très-petites; le calice est vert, un peu pubescent, à tube court, à cinq lobes égaux, droits et pointus. La corolle dépasse à peine le calice; elle n'a qu'une ligne de longueur; sa surface extérieure est pubescente; le tube se resserre au-dessus de l'ovaire, et se divise en quatre lobes ou deux lèvres peu distinctes, la supérieure entière, courte, en forme de voûte, l'inférieure à trois lobes, très-obtus; deux étamines sont attachées sous la lèvre supérieure et munies d'anthères rouges, fertiles, réniformes; deux autres sous la lèvre inférieure plus courtes, à anthères quelquefois jaunâtres et avortées. L'ovaire est à quatre lobes glabres et arrondis, le style simple et blanc, terminé par deux stigmates aigus, qui ne dépassent pas la corolle. La plante est morte après la fleuraison.

### 18. VERONICA *carnea.*

Véronique couleur de chair.

*V. Floribus racemoso-spicatis foliis oppositis lanceolatis acutis æqualiter serratis basi brevè cuneatis cauleque erecto pubescentibus, bracteis linearibus pedicelli longitudine* ☿.

J'ignore la patrie de cette plante; elle m'est arrivée dans

les graines de plusieurs Jardins sous des noms divers et erronés, et quelqu'immense que soit le nombre des véroniques décrites, je ne sais la rapporter exactement à aucune d'elles; elle a des rapports marqués avec les *V. arguta* et *media*, et pourroit bien être, ou une variété, ou une hybride de l'une ou de l'autre.

Sa tige est droite, cylindrique, pubescente, haute de deux à trois pieds. Ses feuilles sont toutes opposées, excepté celles du haut qui sont alternes, lancéolées, aigues, brièvement rétrécies en coin à la base, entières dans la partie en coin, bordées dans le reste de dentelures en scie, égales entre elles, au nombre d'environ vingt-cinq de chaque côté, pubescentes sur les deux faces, dressées ou étalées, non réfléchies, longues de deux pouces, larges de cinq lignes. Les grappes terminent la tige et les rameaux; elles sont droites, multiflores; celle qui termine la tige est la plus longue. Les bractées sont linéaires, pubescentes, longues de deux à trois lignes, c'est-à-dire de la longueur du pédicelle. Les fleurs sont élégantes, d'un rose pâle, ou couleur de chair. Le calice est glabre, à quatre lobes oblongs-linéaires, écartés, aigus, dont les deux inférieurs sont un peu plus longs. La corolle a le tube court, la gorge barbue en dedans, le limbe à cinq lobes étalés, ovales obtus, un peu inégaux, les deux étamines ont les filets roses, les anthères pourpres, le pollen jaune; dans une fleur, j'ai trouvé trois étamines dont une plus courte. L'ovaire est ové; le style filiforme, pourpré, deux fois plus long que le calice, à stigmate simple. La capsule ovée, échancrée, glabre, à deux loges polyspermes un peu renflées.

## 19. RICINUS *lævis.*

### Ricin lisse.

*R. foliis peltatis serratis, lobis oblongis serratis, caule pruinoso, stigmatibus 3 bifidis, capsulis inermibus lævibus.*

Cette espèce de ricin m'a été envoyée sous le nom de *Ricinus inermis.* Elle ressemble beaucoup à celle que Jacquin a décrite et figurée sous ce nom à la planche 195. de ses *Icones rariores*, et mériteroit l'épithète d'*inermis* à tout aussi juste titre; mais elle en diffère par plusieurs caractères tranchés. 1.° ses capsules sont un peu plus petites, à sutures peu saillantes, parfaitement lisses sur la surface. 2.° Ses stigmates sont plus grèles et plus dressés. 3.° Ses grappes sont dégarnies par le bas, et beaucoup plus longues; elles atteignent jusques à deux et trois pieds de longueur, tandis que celles du R. inerme ne passent guère un pied. 4.° Plusieurs de ses rameaux sont aplatis au-dessous de la première feuille; la partie aplatie est bordée de deux nervures saillantes, qui descendent des aisselles de la feuille; le R. inerme a au contraire les rameaux presque cylindriques et les capsules ont les sutures très-saillantes, et le reste de la surface ridé en travers. Le R. lisse supporte la pleine terre; il commence à fleurir à la fin d'août, et sa fleuraison continue jusqu'aux premières gelées. Sa patrie ne m'est pas connue.

## 20. IRIS *spathulata.* (Sweet.)

### Iris en spathule.

*I. scapo tereti subtrifloro foliis linearibus longiore, spathis ventricosis, ovariis hexagonis, petalis apice obtusè emarginatis, majoribus imberbibus subspathulatis, stigmatibus bifidis acutis.*

I. spuria. *Curt. bot. mag. t.* 58.

I. spuria β minor. *Ait. Kew. ed.* 2. *v.* 1. *p.* 116. *Rœm. et Schult. syst.* 1. *p.* 468.

I. spathulata. *Sweet. hort. suburb. Lond. p.* 12. *n.* 25.

Cette plante a été long-temps confondue avec l'*Iris spuria* et peut-être y a-t-il encore sous ce nom d'autres espèces confondues : celle qui nous occupe ici s'en rapproche en effet aussi bien que des *Iris stenogina, ochroleuca, Guldenstadtii* et *halophila*, parce qu'elle a comme elles les pétales extérieurs imberbes, et les ovaires à six angles ou côtes saillantes ; mais elle en diffère parce que ses pétales sont tous obtusément échancrés au sommet; les extérieurs sont étalés, rétrécis en une espèce d'onglet et évasés au point où les stigmates se terminent en un limbe ovale. La partie, qui joue le rôle d'onglet, est blanchâtre avec des veines purpurines et une bande jaunâtre, le limbe est bleu à peine veiné ; les pétales intérieurs sont dressés, oblongs, d'un violet pourpre semblable à celui des stigmates. Ceux-ci naissent d'un style court ; ils sont étalés sur les pétales externes, redressés à leur sommet où ils sont comme fendus en deux lobes aigus ; à l'extrémité de la partie étalée et à la surface inférieure se trouve

la duplicature glanduleuse et transversale qu'on doit considérer comme le véritable stigmate ; dans cette espèce, cette duplicature se prolonge en deux pointes ou cornes assez remarquables : au reste, je dirai ici en passant que cette duplicature présente par sa forme et sa position des caractères qui méritent d'être observés dans les espèces d'Iris ; la nôtre a le pollen d'un jaune orangé, la plante n'a guères qu'un pied à un pied et demi de hauteur ; elle est bien figurée dans la planche citée du Magasin botanique ; c'est par cette figure que nous avons reconnu son nom dans le catalogue de M. Sweet, ouvrage singulièrement commode pour les directeurs de Jardins botaniques, et où l'on trouve plus d'instruction que la forme ne semble l'indiquer ; cette espèce n'étant encore désignée que par son nom, nous avons cru devoir appeler sur elle l'attention des botanistes : sa patrie m'est inconnue.

# RAPPORT

## *Sur les minéraux rares ou offrant des cristallisations nouvelles, observés dans la collection du Musée Académique de Genève.*

Par F. SORET.

(*Lu à la Société de Phys. et d'Hist. Naturelle, le* 2 *Mai* 1822.) (1).

Quoique l'établissement du Musée Académique de Genève date d'une époque très-récente (2), il mérite déjà l'attention des naturalistes par les remarquables progrès qu'il a faits. Nous devons ce rapide accroissement au zèle toujours renaissant de nos compatriotes pour tout ce qui intéresse le bien public, et il nous est flatteur d'ajouter que les étrangers même y ont beaucoup contribué. La collection minéralogique, qui est la moins complète de toutes, peut servir de preuve à notre assertion; il n'est aucun des objets qu'elle renferme qui n'ait été

(1) La plupart de ces notes avoient été déjà lues dans d'autres séances; on les a présentées de nouveau dans leur ensemble, pour se conformer au réglement.

(2) Fondé en 1818, la salle de Minéralogie n'a été construite qu'à la fin de 1819.

donné au Musée, et déjà plusieurs d'entr'eux méritent d'être connus, soit en raison de leur beauté, soit à cause des faits nouveaux qu'ils présentent. Nous croyons ne pouvoir mieux témoigner notre reconnoissance aux bienfaiteurs de notre établissement, qu'en publiant une notice sur toutes les variétés qui ne sont point encore décrites. Une place est réservée à cet effet dans le recueil des mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, et les Administrateurs s'engagent à y consigner les observations qu'ils jugeront propres à enrichir le domaine de la science.

Nous ne suivrons aucun ordre de classification pour les matières qui seront traitées ; la nature même de ce rapport ne le permettroit pas. De même, nous nous contenterons de ne décrire aujourd'hui qu'une foible partie des cristallisations nouvelles qui se trouvent dans la collection ; les autres n'ayant pas encore fait le sujet de mémoires lus à la Société de Physique.

## I.

## TOPASE.

(*Silice fluatée alumineuse. Haüy.*)

Toutes les collections renferment un nombre plus ou moins considérable de cristaux non décrits de cette substance. Les variétés qui proviennent de Saxe et de Sibérie se font surtout remarquer par la grande quantité de leurs modifications nouvelles. Nous en avons déterminé plus

de cinquante, dont nous devons surtout la connoissance à MM. Lainé et Jurine (1); elles seront pour nous l'objet d'un travail particulier. Aujourd'hui nous extrairons de ce travail la description des principales variétés qui se trouvent dans la collection du Musée. Parmi ces dernières nous n'avons observé aucune face nouvelle, si ce n'est une ou deux si petites, qu'il nous a été impossible d'en prendre exactement la mesure.

Cette circonstance nous rend les maîtres d'épargner au lecteur une inutile complication de signes. En conséquence, nous donnerons seulement les lettres propres à la désignation de chaque face. On retrouvera sans peine les lois de décroissement, soit dans le tableau comparatif du célèbre Haüy, soit dans un mémoire sur la Pycnite, du même auteur (2).

Nous laissons pour le moment de côté la question de savoir si peut-être il n'y auroit pas quelqu'avantage à préférer l'ancienne forme primitive donnée par M. Haüy, à celle qu'il adopte aujourd'hui; et nous avertissons que dans le cours de cet article, on a conservé les signes et les lettres propres à l'*octaèdre rectangulaire* (3). Toutes

(1) Ma collection particulière en renferme en outre une vingtaine.

(2) Journal des Mines, n.° 133.

(3) Long-temps après la confection de ces notes, j'ai vu dans le traité de Cristallographie de Haüy un passage qui indique la convenance de prendre pour forme primitive, dans le cas actuel, un prisme droit rhomboïdal; j'abonde pour ma part dans ce sens; mais la planche de ce mémoire étant gravée, je me suis vu dans la nécessité de conserver les lettres relatives à l'octaèdre, les substitutions de signes que le lecteur devra faire

les fois qu'une figure du grand Traité sera citée, on aura soin d'y faire les changemens de lettres qui sont annoncés dans le tableau comparatif et que nous répéterons en note, pour éviter toute espèce de confusion (1).

CRISTALLISATIONS DE LA TOPASE.

1. Topase *Epointée*, *t. l. o. z.*

Voyez planche XLIV, fig. 37 du Traité, plus la face *z* qui tronque le sommet.

$\frac{11}{29}$ (2) Cristal isolé de Saxe. Donné par M.r Hor. Boissier, ancien Recteur.

2. Topase *Decemoctonale* P. *t. l. s. o.* fig. 1.

Prisme à huit faces. Pyramide à dix faces. Cristal isolé.

$\frac{15}{25}$. De Saxe. Donné par M.r H. Boissier.

La même variété se trouve au Brésil.

3. Topase *Nono-octonale*. P. M. *z. o. t. l.* fig. 2.

Variété de couleur blanche, sur druse. Prisme à huit faces; neuf au sommet.

$\frac{15}{8}$. 1. Sibérie. Donnée par Mr. Fréd. Soret.

4. Topase *Quatuordécim-octonale*. P. *c. r. o. s. t. l.*

Prisme à huit pans; quatorze faces au sommet. *r* n'offre qu'un simple filet. Cristal isolé.

$\frac{11}{22}$ De Saxe. Donateur, M.r H. Boissier.

5. Topase *Nono-décimale*. *t. l. o.* P. *p. z. c.* fig. 3.

---

de nouveau n'offrent aucune difficulté, surtout lorsqu'on aura sous les yeux la seconde édition du grand traité de minéralogie.

(1) Les changemens qu'il faut faire aux anciennes figures sont :

M pour *r*. *z* pour P.

*t* pour M. P pour *n*.

(2) Ces chiffres indiquent les numéros du grand régistre et de l'échantillon.

Dix faces au prisme ; neuf à la pyramide.

J'appelle ρ la face à laquelle M.r Haüy a donné le signe *r* dans son mémoire sur la Pycnite (Journ. des mines, n.° 133.) Ce changement est fondé sur ce que cette dernière lettre est employée dans le tableau comparatif pour désigner une autre face. (Voy. P. II. fig. 28.) La face *z* n'est qu'un simple filet.

La forme de cette Topase est intéressante en ce qu'elle présente une face ρ qui n'avoit point encore, à ce que je crois, été observée sur la Topase proprement dite, mais seulement sur la variété à laquelle on donnoit le nom de Pycnite; variété réunie à l'espèce qui nous occupe, par M.r Haüy.

$\frac{15}{8}$. 2. De Sibérie. Sur la même druse que le n.° 3.

6. Topase *Septemdecim-octonale* P. *t. l. o. x. z. s. c.* Voyez la fig. 42 du Traité, plus la face *c*. Dix-sept faces au sommet; huit au prisme.

$\frac{15}{28}$. De Saxe, donnée par M.r Hor. Boissier.

7. Topase *Quindecim-duodécimale.* P. *t. l. u. z. x. s. o.* Voyez la fig. 42. du Traité de minéralogie, plus les faces *u* qu'il faut ajouter au prisme. Douze faces au prisme; quinze à la pyramide.

$\frac{15}{24}$. De Saxe. Donnée par M.r H. Boissier.

8. Topase *Nonodecim-octonale.* P. M. *t. l. z. o. s. k. c.* Dix-neuf faces au sommet; huit au prisme. (Fig. 4.)

$\frac{15}{8}$. 3. De Sibérie. Sur la même druse que la troisième variété.

Cette druse présente encore une cristallisation nouvelle $\frac{15}{8}$. 4. fort bien caractérisée. C'est la variété *distique*

modifiée par une facette non décrite encore, qui remplace *c*, et qui forme sur la face adjacente P un angle fort obtus. La position du cristal sur la druse, s'oppose à toute mesure d'angles par le goniomètre, et par conséquent rend impossible la détermination complète de cette variété.

9. Topase *Sept. mdecim-duodécimale* P. *s. o. x. z. c. t. l. u.*

N. $\frac{46}{17}$. De Schneckenstein ; sur druse. Bel échantillon donné par M.r le Syndic Michéli. (Voyez fig. 5.) Prisme à douze pans, sommet ayant dix-sept faces.

La même druse présente quelques autres cristaux de variétés déjà connues.

*Observations générales.*

Nous aurions saisi cette occasion de parler des propriétés optiques de la Topase, si nous n'en avions pas traité fort au long dans un autre travail (1). Mais nous consignerons cependant ici quelques faits curieux, relatifs à la coloration des fausses Topases ; faits qui intéressent la théorie de la couleur propre des corps, et que nous croyons peu connus. Voici comment nous avons été conduits à nous en occuper.

Depuis quelques années MM. Dumas et Raisin ont établi à Genève une fabrique de pierres fausses, et sont parvenus en peu de temps à donner à leurs produits un degré de perfection vraiment remarquable. Ces Messieurs, dont la complaisance égale l'habileté, ont bien voulu me

(1) Observations sur les rapports de la cristallisation et de la double réfraction.

communiquer plusieurs détails fort curieux sur leur fabrication. Sans entrer ici dans un développement qui n'appartiendroit plus à notre sujet ; nous nous contenterons de faire quelques observations sur le verre qui imite la Topase.

On sait généralement que la pierre du Brésil qui porte ce nom, change de couleur et passe de l'orange au rouge violet, lorsqu'on l'expose à l'action d'une chaleur convenablement graduée. Dans cet état le minéral prend le nom de *Topase brûlée*, ou même on le décore du titre de *Rubis*, quoique cette dernière substance soit d'une toute autre nature (1). Un phénomène analogue se reproduit, mais d'une manière beaucoup plus frappante, dans les verres colorés, MM. Dumas et Raisin font toutes leurs teintes de Topase avec un verre dont la couleur naturelle est un jaune clair, semblable à celui du corindon vulgairement appelé *Topase Orientale*. Ce verre réduit en petits fragmens et soumis à l'action du feu se colore successivement en *jaune foncé*, en *orange*, etc., puis au moment où la fusion commence, il passe au *rouge violet*.

J'ai répété cette expérience avec soin, en observant la succession des teintes produites, et je me suis assuré qu'elles descendoient dans l'ordre des anneaux de Newton par la série suivante : *jaune clair, jaune orangé, orange, rouge orangé, rouge violet*.

(1) Si l'on se sert des caractères tirés de la double réfraction, du dichroïsme et de la décomposition des couleurs par le prisme de chaux carbonatée ; on est sûr de ne pas confondre la *Topase brûlée* avec le *Rubis* (Spinelle) dont la réfraction est simple.

MM. Dumas et Raisin, ont fabriqué un autre verre dont la couleur propre est le bleu clair (bleu de ciel blanchâtre, aigue marine bleue). Ce verre, après une recuite, imite très-bien la Topase rousse du Brésil. Voici comment les fragmens que j'ai étudiés se comportent au feu.

Exposés à l'action d'une chaleur graduellement croissante, ces fragmens ont passé du *bleu clair* au *vert clair* d'aigue marine, puis au *vert jaunâtre*. Après les avoir fait parvenir à cette dernière teinte, je les ai laissé refroidir, et la couleur *bleue* a reparu par une succession de nuances inverse de la première (1). Si l'on pousse le feu jusqu'au rouge, on obtient après le *vert jaunâtre* un *jaune clair*, puis enfin le *jaune orange*; ce dernier degré de coloration est permanent dans le verre après son entier refroidissement

On voit encore dans ce cas un exemple remarquable d'une succession de couleurs en harmonie avec l'échelle de Newton. La dilatation fait monter les teintes dans l'ordre des anneaux; la condensation ou la contraction des molécules par le refroidissement, produit l'effet inverse. Il est probable qu'une autre cause agit de concert avec la chaleur pour faire varier la couleur du verre, et que c'est à un changement d'oxidation dans la matière colorante qu'est due la permanence de la dernière teinte.

(1) Mr. Brewster a fait des expériences analogues, sur un Rubis qui a passé du rouge au vert, puis du vert au rouge, suivant que les degrés de température varioient.

Ces exemples se rattachent aux explications que M.r Biot a données sur la couleur propre des corps et que ce célèbre physicien a consignées dans son Traité de Phyque (1).

## II.

### Chaux sulfatée de Bex.

Il est probable qu'en examinant avec quelque soin les nombreux et beaux échantillons de Chaux sulfatée qui proviennent des salines de Bex, on y rencontrera encore plusieurs variétés de formes non décrites: Les faces que nous avons déjà fait connoître peuvent par leurs seules combinaisons produire une infinité de modifications nouvelles. Depuis l'époque où mon illustre maître, Louis Jurine, observa les cristallisations de Bex et m'en confia la détermination, jusqu'à-ce jour, j'ai pu m'assurer de la vérité de cette assertion ; et l'on trouvera dans le Musée de Lausanne, ainsi que plusieurs collections particulières, de nombreuses richesses inédites. Quant aux faces nouvelles, leur nombre est beaucoup plus limité ; je dois la connoissance de la seule que j'aie vue depuis long-temps, aux précieuses bontés de son Altesse Royale le Prince de Danemarck, qui a daigné me la faire remarquer, enrichir

(1) Dans le Traité sur le Chalumeau que vient de publier le célèbre chimiste Suédois Berzelius ; on voit plusieurs exemples de verres métalliques dont la couleur varie suivant leur degré de température. On pourroit faire à ce sujet une suite de recherches fort intéressantes et qui probablement confirmeroient les phénomènes déjà connus. J'ignore si l'on a fait mention,

ma collection de l'échantillon sur lequel elle se trouve, et me permettre d'en donner la description (1).

Nous allons maintenant passer en revue quelques formes non décrites qui se trouvent dans la collection du Musée de Genève et nous nous dispenserons, de même que pour la Topase, d'indiquer les signes de décroissement, et de donner le tableau des incidences. On peut retrouver les uns et les autres dans les Annales des Mines, 1817.

1. Chaux sulfatée *Septemdécimale* P. *h. f. n. u. l. o.* C'est-à-dire, ayant dix faces en prisme, et sept à chaque sommet.

C'est la variété *didécaèdre* plus les faces *n* au sommet.

$\frac{15}{96}$. Cristal isolé. Donné par M.r Fred. Soret.

2. Chaux sulfatée *Ascendante* P. *q. k. i. f. h. o. l.* Les signes qui indiquent les lois de décroissement des faces secondaires vont en progression ascendante.

C'est la variété *pentanome* dans laquelle *u* manque et *r* est remplacé par *q*.

$\frac{15}{97}$. Cristal isolé. Echangé avec le Musée Cantonnal de Lausanne.

3. Chaux sulfatée *tétranome* P. *k. i. h. f. o. l. n. u.* C'est-à-dire, ayant quatre lois de décroissement sur la même arète c.

$\frac{0}{93}$. Sur druse, gros cristal. Donné par M.r St. Moricand.

---

sous le rapport qui nous occupe, des changemens de teintes dans la couleur du ciel, au lever et au coucher du soleil. J'ai plus d'une fois eu l'occasion d'observer que ces changemens s'effectuoient en suivant l'ordre des anneaux.

(1) Voyez Bibl. Univ. *Chaux sulfatée Apophane.* Oct. 1821.

*Observations.*

Outre les cristallisations que nous venons de décrire, le Musée possède plusieurs formes déjà connues, telles que la *Didécaèdre*, *l'equidisjointe*, la *Sexdecimale*, la *Decihexaèdre*, la *Trapezienne*, etc., parmi les cristaux qui appartiennent à cette dernière variété, on doit signaler le magnifique échantillon placé dans la première armoire, sous le N.° $\frac{13}{43}$. Ce cristal unique par sa grandeur et sa pureté, provient ainsi que les premiers des salines de Bex, il a été donné par M.r M. A. Pictet, et se trouve déjà décrit dans le mémoire sur la Chaux sulfatée, précédemment cité (Ann. des mines, 1817.)

Les échantillons de cette substance qui proviennent d'autres localités et qui sont répandus dans les différentes collections sont trop petits ou pas assez diaphanes pour qu'il soit facile de s'assurer par une expérience directe de leur double réfraction; mais un cristal de Bex, de moyenne grosseur, suffit pour constater le phénomène; lorsqu'on regarde une fenêtre au travers d'une des grandes faces P de la base, et d'une face secondaire qui lui soit opposée, telle que *f*; on aperçoit que les barreaux sont très-distinctement doublés. Cette expérience grossière est suffisante pour s'assurer du fait; on conçoit qu'elle seroit plus satisfaisante si l'on regardoit la pointe d'une épingle ou la flamme d'une bougie.

## III.

### Chaux fluatée de Salève.

N. $\frac{1}{24}$. Chaux fluatée *Cubique*. Grande druse, donnée par M.r Selligue.

M.r Gosse, le père, dont Genève et les amis de la science déplorent la perte; possédoit dans sa collection un échantillon de cette substance, mais on en ignoroit la localité précise; nous en devons la connoissance aux recherches de M.r Selligue. Quelques détails sur ce nouveau gisement ne seront peut-être pas déplacés ici.

Vers la partie du sommet du petit Salève qui domine Etrembières, M.r Selligue a trouvé, épars ça et là sur le sol, des blocs d'un calcaire grisâtre analogue à celui qui constitue le massif de la montagne; plusieurs de ces blocs étoient remplis de fissures ou de cavités irrégulières entièrement tapissées de cristaux jaunâtres, faciles à confondre au premier coup-d'œil avec de la Chaux carbonatée, mais dont la forme cubique déceloit bien vîte la nature.

Les variétés de formes qu'offrent ces cristaux sont assez nombreuses, mais le *cube* domine; les autres modifications sont principalement la *primitive*, la *bordée*, la *trièpointée* et la *cubo-octaèdre*.

Il n'y a point pénétration de la Chaux fluatée dans la gangue, les cristaux reposent sur une croûte de même nature qu'eux, et qui adhère fortement au calcaire.

Lorsque M.r Selligue me fit part de son observation,

je lui témoignai le désir d'aller avec lui au Salève, pour chercher à trouver la Chaux fluatée en place. Notre course ne fut pas infructueuse : après quelques heures de recherches, je trouvai une druse à la surface même de la dernière couche calcaire de la montagne. Les cristaux étoient petits et peu nombreux, mais ils suffisoient pour constater le gisement. Ils ne paroissoient pas répandus dans la roche par filons, mais plutôt par amas.

La collection du Musée ne possède aucune cristallisation non décrite de cette substance; mais parmi les échantillons qui figurent dans les buffets, il en est un que nous devons signaler ici, comme unique par sa beauté : savoir, le N. $\frac{13}{42}$. qui a été donné par M.r H. Boissier, auquel le Musée doit une grande partie de ses richesses. C'est un cristal parfaitement bien conservé de Chaux fluatée rose *primitive;* il a plus de deux pouces de diamètre, sa teinte est intense et repartie fort également sur toutes les faces; il repose sur un petit fragment de gangue; et deux ou trois autres cristaux de la même substance, remarquables par leur grosseur, adhérent à quelques-unes de ses faces. Ce précieux morceau vient du St.-Gothard.

Nous devons encore à la générosité de M.me Seymour, de Londres, quelques belles druses de Chaux fluatée provenant du Cumberland.

## IV.

### Cymophane.

Les cristallisations connues de cette substance sont fort

peu nombreuses. J'ai eu l'occasion d'en trouver plusieurs nouvelles dans la collection de M.r Jurine, ainsi que parmi mes propres échantillons, et j'en ai fait le sujet d'un mémoire lu en 1819, à la Société des Amateurs des sciences naturelles, à Genève. Deux ou trois de ces formes se retrouvant au Musée, nous transcrirons ici les articles qui les concernent.

1. Cymophane *quadri-duodécimale* M. T. *o. i.* fig. 6. Prisme à quatre pans; sommet à six faces. Voyez la variété *annulaire* du traité, planche 42, f. 27, dont vous retrancherez les faces *s* au prisme.

$\frac{15}{34}$. Du Brésil. Donné par M.r Soret.

2. Cymophane *quadrioctonale* M. T. *s. i.* fig. 7. Quatre faces à chaque sommet, huit pans au prisme. Voy. la figure de la variété *annulaire* moins les faces *o* au sommet.

$\frac{11}{50}$. Du Pegu. Donné par M.r H. Boissier.

3. Cymophane *perioctaèdre* P. M. T. *s.*

Variété primitive, fig. 25 du traité P. 42, comprimée dans le sens des faces M, et tronquée sur les quatre arêtes du prisme par les faces *s*.

$\frac{15}{98}$. Du Brésil. Donné par M. F. Soret.

### Cristaux maclés.

4. Cymophane *annulaire* hémitrope P. M. *s. t. i.* fig. 8. C'est une hémitropie fort intéressante de la variété *annulaire*. Les cristaux se coupent sous l'angle de 60° (1). Il en

(1) Il est facile de déterminer cet angle par les stries naturelles des faces M, ou en mesurant l'incidence de T sur T.

résulte un prisme hexagone comprimé et tronqué sur toutes les arêtes de ses bases ; mais le prisme n'est pas régulier, on y observe un angle rentrant qui peut disparoître lorsque les deux cristaux se pénétrent davantage.

Il existe une autre hémitropie de la Cymophane, mais elle est rectangulaire ; j'en dois la connoissance à M.r Biot. Ce savant illustre l'a découverte en étudiant la lumière polarisée, transmise au travers d'un cristal taillé parallèlement aux faces M. On voit distinctement dans cet échantillon des modifications de teintes qui accusent la présence d'un cristal entièrement encaissé dans le premier, et le croisant à angle droit. Cette hémitropie observée il y a plus de deux ans par M.r Biot, prouve d'une manière évidente, que l'étude des phénomènes optiques peut conduire à la connoissance de certains accidens de cristallisation, qu'il nous seroit impossible d'atteindre autrement.

Le cristal décrit dans cet article, et la variété *périoctaèdre*, ont été rapportés du Brésil par M.r David Chauvet.

$\frac{15}{99}$. Du Brésil. Donné par M.r Charles Chauvet.

## V.

### Stilbite, Mésotype et laumonite de Cormayeur.

N. $\frac{46}{11}$. Stilbite *anamorphique s. z.* M. T.

Voyez Traité de Minéralogie. Haüy, tom. 3, fig. 179.

Des éboulemens du glacier de Miage. Cristal isolé. Donné par M. Fred. Soret.

N. $\frac{46}{12}$. Stilbite lamellaire blanche et rose, servant de gangue à de la Mésotype aciculaire.

Même localité. Donnée par M.r Fred. Soret.

*Observations* (1).

Les gisemens de la Stilbite ne sont pas très-nombreux : pendant long-temps on a cru que cette substance étoit, ainsi que la Mésotype, particuliere aux formations volcaniques ; mais plus tard on s'est assuré du contraire, et les variétés qui proviennent du Saint-Gothard, du Dauphiné, etc., etc. prouvent qu'on la rencontre jusques dans les formations les plus anciennes de notre globe. Les Alpes en offrent un nouvel exemple. M.r Marie Deschamps de Servoz vient de m'envoyer deux ou trois échantillons d'un minéral, trouvé cette année pour la première fois dans la partie supérieure du glacier de Miage. Cette substance n'est autre chose que de la Stilbite lamellaire et cristallisée. Un des morceaux présente la variété *dodécaèdre* avec la même forme arrondie. Deux autres morceaux, dont l'un est cité en tête de cette note, N.° $\frac{46}{11}$ offrent des cristaux isolés assez remarquables par leur volume. Ils se rapportent à la variété *anamorphique* de M.r Haüy et ont un pouce de longueur ; je crois qu'il est rare d'en trouver d'aussi volumineux dans des roches d'ancienne formation.

Le N. $\frac{46}{12}$ est cité parce que la Stilbite est accompagnée

(1) Extrait d'une note lue à la Société de Physique, le 20 Sept. 1821.

de Mésotype aciculaire qui tapisse quelques cavités. Les fibres divergentes de cette substance ont un éclat vitreux, et comme j'en possède un échantillon régulièrement cristallisé, sous la forme *épointée*, j'ai pu confirmer par son moyen la véritable nature de ce minéral. On sait que la Mésotype est fort rare hors des formations trappéennes et volcaniques ; on la cite dans la Serpentine du Piémont, et M.r le comte de Bournon en a décrit une variété qui a l'Amphibole pour gangue. Mais je crois que c'est la première fois que son existence dans les roches primitives d'une plus ancienne formation est constatée. La gangue de mon échantillon est un Cyanite avec Quarz hyalin cristallisé et Amiantoïde. Je dois ajouter que mon collègue et collaborateur, Mr. Stéphano Moricand, qui m'auroit sûrement aidé dans la confection de ces notes sans une absence qu'il a faite ; possédoit depuis deux ans dans sa collection un morceau de ce minéral ; mais c'étoit le seul que les guides de Chamounix eussent apporté ; son gisement étoit douteux, et les nouvelles recherches ont servi à dissiper toute incertitude.

La Stilbite et surtout la Mésotype de Miage sont encore très-rares ; elles sont remarquables en ce quelles accompagnent quelquefois le minéral connu depuis peu de temps sous le nom de Laumonite de Cormayeur : cette variété, ou peut-être cette nouvelle espèce, mérite je crois de fixer l'attention des naturalistes.

La Laumonite de Cormayeur a toutes les propriétés principales de celle d'Huelgoet, mais elle en diffère essentiellement par la forme, telle du moins que l'a donnée

M.r Haüy. Ses cristaux sont le plus souvent des prismes obliques à bases rhombes, d'autant plus incompatibles avec l'octaèdre rhomboïdal pour forme primitive, qu'il n'y a pas d'accord dans l'incidence de quelques-unes des faces de clivage. D'un autre côté, M.r le Comte de Bournon, ayant comparé la forme de ces cristaux avec celle qu'il attribue à la Laumonite proprement dite, n'y voit pas de différence : ce rapprochement est digne de fixer l'attention, puisqu'en se confirmant il nécessiteroit un changement dans la forme primitive la plus généralement adoptée. N'ayant pas actuellement à ma disposition des cristaux bien prononcés d'Huelgoet, je ne puis établir aucune comparaison, et je renvoie à une autre époque l'achèvement de ce travail, en me contentant d'exposer rapidement aujourd'hui mes principales observations.

Les cristaux se clivent avec la plus grande facilité, également bien sur les quatre pans du prisme; et la coupe transversale de ces quatre faces de clivage, m'a paru être un carré parfait. Je n'ai point pu obtenir de clivage sensible parallèlement aux bases rhombes; mais, sur quelques cristaux, j'ai obtenu une face de clivage, inégalement inclinée sur les pans du prisme, et qui comparée par la mesure directe et par le procédé des reflets avec un petit prisme primitif de Feldspath m'a paru présenter des incidences identiques. En sorte, qu'assimilant les pans du prisme de la *Laumonite* de *Cormayeur* aux faces P et M du Feldspath, et le clivage oblique à la face T, j'en avois conclu l'identité géométrique des substances. Si je

ne présente pas aujourd'hui cette opinion comme positive, c'est que les objections et les remarques judicieuses qu'a bien voulu me fournir M. le Comte de Bournon, m'ont donné quelque méfiance sur mon travail. L'identité d'incidences des faces de la base sur celles du prisme, reconnue par M.r de Bournon, entre la substance de Cormayeur et la Laumonite primitive; jointe à la facilité qu'il y a de confondre avec un carré parfait une section transversale, (qui d'après ce célèbre minéralogiste doit être un rhombe dont les angles diffèrent très-peu de l'angle droit, me déterminent à ne donner que l'exposé des faits sans rien conclure. D'autres cristallographes seront peut-être plus heureux que moi dans leurs observations; il seroit surtout essentiel d'avoir un plus grand nombre de formes secondaires; je n'en connois encore que deux. Une analyse chimique de ce minéral seroit essentielle; car, que ce soit une nouvelle espèce, un Feldspath, ou de la Laumonite, les résultats n'en seront pas moins importans pour la science (1). Si quelque chimiste vouloit entreprendre cette recherche, il nous seroit facile de lui procurer des débris

(1) Si c'est une Laumonite, elle servira à décider la question de la forme primitive de cette substance; si c'est un Feldspath, elle présentera une modification secondaire fort remarquable et dont la symétrie contrastera avec la structure de la molécule; enfin, si c'est une nouvelle espèce, l'intérêt qu'elle présentera n'est pas équivoque: dans cette dernière supposition, oserai-je indiquer d'avance le nom du célèbre Jurine pour ce minéral? Je n'ai pas besoin d'ajouter que les savans doivent cette marque de leur reconnoissance à un homme qui a rendu tant de services à l'Histoire Naturelle et à ceux qui en faisoient l'objet de leurs études.

de Laumonite de Cormayeur en quantité suffisante pour ses opérations (1).

N.° $\frac{3}{86}$. *Laumonite de Cormayeur.* Donnée par M.r Peschier, pharmacien.

## VI.

### Tourmaline.

N. $\frac{17}{55}$. Tourmaline noire, cristallisée en prismes très-courts, sur une gangue d'amphibole vert foncé. Ile d'Elbe. Donateur; M.r André Melly.

Cet échantillon présente deux cristallisations nouvelles.

1. La Tourmaline *Bisunitaire* $\begin{matrix} \overset{1}{D} & P & {}^{1}E^{1} & {}^{0\cdot1}e^{1\cdot0} \\ s & P & o & \end{matrix}$ (*fig.* 9.)

C'est la variété *isogone* dans laquelle la face *l* a disparu au prisme. Le sommet supérieur a six faces, l'inférieur trois, et le prisme six pans.

2. La Tourmaline *Duobisunitaire* $\begin{matrix} \overset{1}{D} & \overset{2\cdot0}{E} & \overset{2}{e} & P & {}^{1}E^{1} & {}^{0\cdot1}e^{1\cdot0} \\ s & & l' & P & o & \end{matrix}$

C'est la variété *isogone* de M.r Haüy, dans laquelle la face *l* du prisme est remplacée par *l'*, qui paroît ici sous la forme d'un filet (*Voyez traité, fig.* 116.) où cette variété est indiquée.

Les cristaux que nous venons de décrire sont petits, d'un noir parfait et ont la plupart de leurs faces assez éclatantes; celles du prisme ne sont point striées et il est

(1) Si l'identité de clivage entre la Laumonite de Cormayeur et le Feldspath est confirmée et si, d'un autre côté, l'analyse ne se prête pas à ce rapprochement, le minéral qui nous occupe présentera un nouveau genre d'intérêt en se rattachant à l'intéressante question des *Isomorphes*.

à remarquer que dans tous les morceaux que nous avons vus, les cristaux qui sont couchés ou implantés sur la gangue, sans affecter de direction commune, ont tous leurs sommets inférieurs ternes et comme à demi décomposés, tandis que les sommets supérieurs sont très-brillans.

$\frac{44}{58}$. Tourmaline rose aciculaire radiée, de l'île d'Elbe. Donateur, M.r Moricand.

$\frac{44}{63}$. Tourmaline jaune et verte. *Idem.* Ile d'Elbe. M.r André Melly.

$\frac{52}{33}$. Idem; *ibid.* M.r Moricand.

$\frac{46}{13}$. Tourmaline rose *épointée* $\overset{1}{\underset{s}{D}}\ \overset{2}{\underset{l}{E}}\ \overset{2\cdot0}{e}\ \underset{P}{P}\ \overset{0}{p}\ \overset{1}{\underset{k}{A}}$ (*fig.* 10.) Sommet inférieur. Cristal isolé.

$\frac{46}{15}$. Tourmaline *épointée* verte, sommet inférieur. *Ibid.* M.r Melly.

Ce n'est pas sans intention que ces différentes variétés de Tourmaline de l'île d'Elbe sont réunies dans un article commun. Il est difficile sans l'analyse de les considérer comme des variétés distinctes. Leurs couleurs sont, il est vrai, fort différentes prises dans les teintes extrêmes, mais on trouve sur les divers échantillons du Musée, ainsi que sur d'autres morceaux dont la collection de M.r Sébastien Jurine et la mienne ont été enrichies par l'obligeance de M.r Melly, on y trouve, dis-je, toutes les nuances intermédiaires entre une couleur et l'autre; souvent la même druse présente les quatre ou cinq couleurs principales; d'autres fois on voit un cristal ou un prisme aciculaire de Tourmaline, noir à sa base, passer en allant vers l'autre extrémité au vert d'Epidote, au

blanc jaunâtre, au jaune serin, au rose et au blanc. Lorsque les cristaux verts ou roses sont terminés, ce qui est fort rare, ils présentent les mêmes modifications. En un mot, il seroit plus difficile dans cette variété de Tourmaline que dans toute autre, de faire quelque division fondée uniquement sur la couleur.

Outre ces changemens de teintes qui se succèdent d'une extrémité à l'autre du cristal, et qui caractérisent la Tourmaline que nous décrivons; on voit d'autres prismes où les couleurs varient du centre à la circonférence, comme par exemple, le rose à l'extérieur et le jaune pur au centre, ce cas est le plus rare, il est analogue à celui qu'on observe dans la Tourmaline des Etats-Unis.

La gangue est un granit essentiellement composé de Feldspath et de Quarz, l'un et l'autre cristallisés; le Mica blanc y est aussi cristallisé et flabelliforme. On remarque dans les cavités, du Feldspath sous deux états différens, dans l'un il ressemble aux cristaux de Feldspath des granits ordinaires; dans l'autre, il est tout-à-fait analogue à l'Adulaire. Enfin, M.r Moricand possède dans sa collection une druse de Tourmaline verte de la même localité, sur laquelle est implanté un beau cristal de Béril primitif bleuâtre.

Tous ces détails prouvent que la gangue de Tourmaline limpide de Dolomieu pouvait bien provenir de l'île d'Elbe, comme le pensoit ce célèbre géologue. La description de son échantillon se rapproche, en effet, beaucoup de celle que nous avons donnée. (Voyez le nouveau Diction. d'Hist. Naturelle, art. *Tourmaline*, tom. 34, pag. 337.)

Parmi les variétés de couleurs, les seules que nous ayons vues cristallisées sont la verte couleur d'Épidote, la verte terminée par un sommet blanchâtre, la rose et la blanche; je possède le seul échantillon terminé de cette dernière variété que je connoisse; il est accompagné de Tourmaline verte et rosâtre. Je le dois, ainsi que plusieurs autres substances intéressantes de l'île d'Elbe, au zèle éclairé que mon ami M.r Melly a mis à me les procurer.

Presque tous ces cristaux se présentent sous le même aspect, c'est-à-dire implantés sur la gangue, et laissant à découvert le sommet inférieur qui consiste en une seule face plane; en sorte, qu'ils ressemblent à des cristaux de Béril qui auroient neuf faces au prisme et qui seroient fortement striés; cette apparence leur a fait donner par les ouvriers le nom d'*Acqua marina*. Le cristal isolé que nous possédons au Musée présente aussi le sommet inférieur. Mais on observe, quoique beaucoup plus rarement, des échantillons sur lesquels l'autre sommet est visible (1), ce qui permet de compléter la détermination de cette nouvelle variété de forme. C'est un prisme à neuf pans striés, terminé par une seule face plane au sommet inférieur, et par la même face plus ou moins développée au sommet supérieur, avec les trois faces de la forme primitive. On ne connoit encore que peu de formes, dans lesquelles l'un des sommets soit privé des faces primitives. Nous citerons à cette occasion le magnifique cristal de Tourmaline rose de Sibérie, donné par M.r de la Harpe

(1) M.r Jurine en possède un rose et j'en ai un vert dans ma collection.

au Musée de Lausanne, qui présente la troncature horizontale, propre à la variété que nous décrivons ici.

Ces différentes variétés de Tourmaline sont très-fragiles, surtout la rose; les fractures s'opèrent principalement dans le sens de l'axe et perpendiculairement à cette direction. On explique avec facilité la première de ces divisions mécaniques, en l'attribuant à un grouppement de prismes, réunis pour former un cristal commun.

Enfin, le minéral que nous décrivons est encore remarquable par ses propriétés optiques. Deux prismes croisés entr'eux laissent passer une grande partie des rayons lumineux (1); de plus, ils ne sont point opaques vus parallèlement à leur axe de cristallisation ou de double réfraction, lors-même qu'on prend des prismes qui ont plus d'un demi-pouce de longueur.

N. $\frac{46}{14}$. Tourmaline verte emmiellée *isogone*? Sur une gangue de Dolomie : vallée de Binden, près du village de Feld, dans le Vallais. Donnée par M.r F. Soret.

C'est dans une couche de Dolomie superposée à celle qui contient l'Arsenic sulfuré que j'ai trouvé cette jolie variété de Tourmaline.

Les cristaux sont fort petits, complètement empâtés dans la gangue et terminés par des sommets à trois faces. Sans leur forme prismatique et leur cristallisation, il seroit facile de les confondre avec le Zinc sulfuré lamellaire jaune qui les accompagne, et qui est abondamment disséminé sur la gangue en petites couches peu dis-

(1) Ils sont semblables en cela à la Tourmaline rose de Sibérie et à la verte du St. Gothard.

tantes les unes des autres, ce qui donne aux échantillons cassés en travers un aspect rubanné fort agréable à la vue.

Je cite cette variété (dont quelques cristaux sont tout-à-fait transparens) à cause de sa couleur qui varie entre le jaune d'or le plus pur et le vert de bouteille analogue à celui de la Tourmaline précédemment décrite, et qui semble par là faire un passage entre les Tourmalines brunes et vertes du St.-Gothard.

N. $\frac{44}{72}$. Tourmaline blanc verdâtre *isogone*? Dans une Dolomie avec Mica, prise à l'extrémité de la vallée de Binden, près du col Formazza. Donnée par M.r Fréd. Soret.

Cette variété dont j'ai trouvé un petit nombre d'échantillons au milieu des débris d'une couche de Dolomie, se distingue de la Tourmaline verte ordinaire du St.-Gothard, par ses prismes à neuf pans et par ses sommets qui ne m'ont jamais offert plus de trois faces; ce n'est donc que par analogie que je rapproche cette forme de celle qu'a présentée la Tourmaline blanche décrite par Dolomieu. Elle en diffère par la transparence; celle que nous décrivons n'est jamais opaque; ses cristaux entièrement engagés dans la Dolomie sont ordinairement fort petits, les plus gros n'atteignent pas le volume ordinaire des Tourmalines vertes proprement dites; leur couleur varie entre le blanc presque pur et un vert très-pâle et laiteux. Ce n'est pas la seule fois que nous aurons à remarquer combien toutes les productions minérales de la vallée de Binden sont semblables à celles qu'on trouve dans le St.-Gothard même. Cette première localité a de plus l'avantage de présenter

au minéralogiste presque toutes les substances de l'autre, dans un espace fort limité et facile à parcourir.

## VII.

### Fer Oligiste.

N. $\frac{13}{53}$. Fer oligiste cristallisé, de Pormenaz. M.r Selligue.

$\frac{13}{56}$. Fer oligiste, *idem*, *ibid.* M.r Eynard-Chatelain.

$\frac{32}{76}$. *Idem*, avec des reflets irisés, en grands cristaux, *ibid.* MM. Charlet (1).

$\frac{13}{55}$. Fer oligiste couvert d'oxide de fer, *ibid*, *idem.* M.r Eynard-Chatelain.

Nous citons ces différens échantillons, dont deux sont remarquables par leur beauté, afin de signaler une localité qui n'est pas encore généralement connue, et d'où proviennent des morceaux dont l'éclat rivalise avec celui du Fer de Framont ou du Dauphiné.

Le N. $\frac{13}{55}$ présente la substance telle qu'elle est au sortir du filon, une croûte plus ou moins épaisse d'oxide de fer couvre les cristaux et les ternit complètement; les autres échantillons ont été lavés par les guides qui sont parvenus à les dégager tout à fait de leur enveloppe terreuse.

Les cristaux sont tantôt très-petits et semblables à ceux de Framont, tantôt grands et fort comprimés; ils sont toujours implantés verticalement sur la gangue. Souvent de petits cristaux brillans de Quarz hyalin les accompagnent. Leurs formes assez difficiles à saisir, paroissent se rapprocher des variétés *Uniternaire* et *Equivalente*, f.s 130, 133.du Traité de Minéral. Quelques-unes présentent

(1) Chefs de l'excellent Hôtel de l'Union, à Chamounix.

de nouvelles faces trop petites pour être mesurées avec quelque exactitude.

## VIII.

### Pictite. (*Titane Pictite.*)

$\frac{44}{99}$. Pictite *quadrioctonal* et *quadriduodécimal*, (*fig.* 11.) du Talèfre, sur druse. Donné par M.r M. A. Pictet. (Voyez Biblioth. Univers. Février 1822.)

$\frac{44}{100}$. Pictite *disjoint* (*fig.* 12) de la vallée de Binden en Vallais. M.r Fréd. Soret.

Voyez le journal ci-dessus.

Ces deux variétés ayant été déjà décrites ailleurs, nous ne rappellerons pas les motifs qui nous ont d'abord déterminés à les séparer du Titane silicéo-calcaire, et nous ne donnerons aucun détail sur la nature de leur cristallisation ; mais nous saisirons cette occasion pour insister davantage sur les caractères différentiels du Pictite et du Sphène.

Lorsque j'insérai mon mémoire dans la Bibl. Universelle, j'ignorois que M.r G. Rose eut fait un travail nouveau sur le Titane siliceo-calcaire. Ce travail publié à Berlin, sous le titre de *Sphenis atque Titanitæ sistemate cristallino dissertatio*, est cité dans l'excellent Traité d'Oryctognosie, de M.r Leonhard ; et l'on donne dans cet ouvrage les dimensions de la forme primitive adoptée par M.r Rose. Selon lui, c'est un prisme oblique rhomboïdal (*fig.* 14), dans lequel l'incidence de P sur H est de 94° 54′, P sur M 94° 38′, M sur M. 133° 4′; et le rapport des demi-diagonales de la section transversale à la hauteur $= \sqrt{187}$ :

$\sqrt{34} : 1$; ou $g : p : h = \sqrt{17.11.} : \sqrt{17.2.} : 1$. M.r le Comte de Bournon a fait sur la même substance des recherches importantes qu'il a eu la bonté de me communiquer; il résulte aussi de ses observations que le Titane siliceo-calcaire a pour forme primitive, un prisme oblique rhomboïdal du même genre que celui adopté par M.r Rose, mais dans lequel les dimensions se trouvent être les suivantes : l'incidence de M sur M, 135° 6′, de M sur M′ 44° 55′ de P sur H. 128° 52′. Le rapport du côté B de la base à l'arête H = 13 : 8.

D'une autre part nous nous sommes assurés que le *Pictite* présente une forme primitive analogue à celles-ci; frappé de ces rapports, j'ai cherché à rapprocher de nouveau les deux espèces, en essayant de déduire par le calcul l'une des formes primitives de l'autre; mais nous allons voir par l'exposé rapide de ce travail que le rapprochement paroit inadmissible.

Dans la forme primitive de M.r Rose, l'incidence de la base sur l'arête H du prisme est de 94° 38′. Cet angle dans le Pictite est de 98° 8′; je l'ai déduit par le calcul de l'incidence de P sur M. Admettons pour le moment que ma face M soit secondaire, cherchons à la déduire du prisme primitif de M.r Rose, et voyons jusqu'à quel point ces premières données peuvent s'accorder.

Dans l'une des formes, f. 14, la base est inclinée sur les angles obtus du prisme; dans l'autre, f. 15. c'est le contraire. La loi de décroissement la plus simple qu'on puisse obtenir pour ramener les faces M du Pictite aux faces M

du Sphène est $\frac{15}{8}$G$\frac{15}{8}$ qui donne 114° 16′ et 65° 44′, au lieu de 115° 42′, et 64° 18′. Pour faire disparoître cette différence de plus d'un degré, il faudroit admettre une loi telle que $\frac{25}{16}$G$\frac{25}{16}$, ou une autre plus rapide encore. Celle à laquelle nous nous sommes arrêtés, sort des limites qu'exige la simplicité des lois de la cristallisation, et comme elle est loin de donner un rapprochement satisfaisant entre le calcul et les mesures, c'est déjà une raison de supposer que les pans M du Pictite ne peuvent pas être considérés comme produits par un décroissement déduit de la forme primitive du Sphène.

Maintenant nous avons vu que leur incidence sur la base est de 94° 19′. Il ne faut pas s'arrêter au rapprochement singulier de cette incidence avec celle qui lui est correspondante dans le Sphène, et qui n'en diffère que de 19′; il faut chercher quelle seroit dans le Pictite l'incidence de P sur M en admettant que P fit sur l'arête H l'angle de 94° 54′, au lieu de celui de 98° 8′ que nous avions trouvé. Dans cette supposition on devroit avoir pour l'incidence de P sur M du Pictite 92° 36′, c'est-à-dire, une différence plus forte de deux degrés de la valeur que nous ont données et les mesures et le calcul.

Rappelons ici que nos mesures ont été prises d'après celles des angles plans $\alpha$ fig. 12 et $\beta$ fig. 11; ainsi que directement par le plan de clivage P, et quelles ont donné des résultats concordans.

En poussant plus loin ce rapprochement on voit que l'angle $\alpha$ du Pictite, que nous avons trouvé d'environ 83°, devroit être beaucoup plus rapproché de l'angle droit, ou

que les faces *s* et *t*, devroient être produites par des décroissemens intermédiaires tellement compliqués, qu'on ne pourroit pas facilement les admettre.

Quant à la forme primitive du Sphène adoptée par M. le comte de Bournon, elle présente les mêmes difficultés de rapprochement avec le Pictite que la précédente, tandis qu'au contraire on la trouve fort analogue à celle de M. Rose. La base est inclinée sur les arêtes obtuses H; l'incidence des faces M entr'elles se rapproche beaucoup dans l'un et dans l'autre système; et si l'inclinaison de la base est beaucoup plus forte chez M^r. de Bournon, je retrouve dans les notes que ce célèbre minéralogiste a bien voulu me confier, qu'on peut déduire de la forme primitive un autre noyau dans lequel l'incidence de la base sur l'arête H seroit de 93°42′, ce qui se rapprocheroit tout-à-fait du système suivi par M. Rose, et tendroit davantage à prouver que la modification proposée pour le Sphène, par ces deux savans, est fondée sur de solides considérations, et doit être adoptée.

Quelque soit donc la forme primitive qu'on prenne pour le Titane siliceo-calcaire; celle de M. Haüy (1), celle de M. le comte de Bournon, ou celle de M. Rose, on voit qu'elle diffère toujours assez de celle qui caractérise le Pictite pour qu'il soit convenable de maintenir l'*espèce* que nous avons proposée. J'ai lieu de regretter que la planche qui accompagne ce mémoire fut terminée lorsque M. de Bournon me fit l'honneur de m'adresser de nouveaux détails sur le

(1) Dans mon mémoire sur le Pictite (Biblioth. Univer. Février 1822,) j'ai déjà cherché à montrer la différence de formes entre le Pictite et le Titane siliceo-calcaire avec la forme primitive qu'a donnée M.^r Haüy.

Sphène, ainsi que les figures de quelques-unes des nombreuses formes qu'il a déterminées dans cette substance. J'ai profité des places vides pour insérer après coup trois de ces figures; elles serviront de terme de comparaison entre le Titane siliceo-calcaire et le Pictite. On verra du premier coup-d'œil combien l'aspect des formes secondaires est différent, quoique le système de cristallisation soit analogue; et cette comparaison aura de plus l'utilité de faciliter l'étude cristallographique de l'une et l'autre substance. Les descriptions suivantes et la détermination des lois sont d'après M.r de Bournon; j'ai seulement pris la liberté de les représenter avec les signes de décroissemens adoptés dans le cours de ce mémoire (1).

Figure 15, Titane siliceo-calcaire, dont le signe est :

$$\begin{matrix} PM\overset{1}{O}\overset{2}{A} \\ PM\ \underline{3}\ \underline{4} \end{matrix}$$

Incidence de $\underline{3}$ sur P 150°; de $\underline{4}$ sur P 138°18′.

Fig 16, même variété raccourcie; cette figure donne la clef de la forme qu'affecte habituellement la variété maclée, dite schorl en gouttière de De Saussure.

Figure 17, Titane siliceo-calcaire.

$$\begin{matrix} PM\,{}^{1}G^{1}\overset{1}{O}\overset{2}{A} \\ PM\ \underline{1}\ \underline{3}\ \underline{4} \end{matrix}$$

Incidence de $\underline{1}$ sur M, 112° 27′.

---

(1) Le lecteur sait que dans la méthode de M.r de Bournon, les faces de la base sont désignées par T et celles du prisme par P et P′. Pour faciliter l'examen comparatif du Sphène et du Pictite, j'ai rétabli ces lettres sur un système uniforme.

Ces variétés se trouvent dans la collection du Roi de France. M. le comte de Bournon en a décrit plus de 50; ce précieux travail dont je ne puis donner qu'un bien foible aperçu, n'a point encore vu le jour; espérons que les minéralogistes en jouiront bientôt, ainsi que des nombreuses richesses inédites qui se trouvent encore dans le portefeuille du savant directeur de cette belle collection.

Je rappelle de nouveau, en terminant ces notes, que c'est principalement sur les cristaux de Binden que j'ai pris mes mesures : ceux de Taléfre, plus ou moins engagés dans la gangue, n'auroient pu me conduire qu'à des résultats beaucoup plus incertains (1).

## IX.

### Feldspath Apyre.

$\frac{44}{55}$. Feldspath apyre (Andalousite) rose, de l'île d'Elbe; M.r André Melly.

$\frac{44}{56}$ *Idem*, couleur vert clair, *ibid.* M.r Melly.

On a pu voir dans le cours de ces notes combien l'île d'Elbe est riche en substances nouvelles et intéressantes; les échantillons que nous venons de citer en sont encore une preuve. Quoique l'Andalousite soit maintenant connue dans plusieurs gisemens, celle que l'Administration doit au zèle de M.r Melly, l'un de ses collaborateurs, doit être citée, parce qu'elle se prête mieux aux observations cristallographiques que toute autre. La plupart des minéralogistes penchent à croire que l'Andalousite a pour forme

(1) Il faut encore se rappeler que l'on vend habituellement à Chamounix du Sphène pour du Picite.

primitive un prisme droit à base légèrement rhomboïdale; ce caractère, joint à celui de sa pesanteur spécifique, de sa dureté et de son infusibilité, suffiroit amplement pour justifier l'établissement d'une espèce proprement dite; si M.r Haüy n'avoit pas à plusieurs reprises fait naître quelques doutes sur la véritable forme de cette substance. Déjà, dans le tableau comparatif, on voit que le clivage obtenu parallelement aux pans des prismes semble conduire à une section transversale rectangulaire, et plus tard dans un mémoire sur la Macle, le même auteur nous apprend qu'étant parvenu à cliver un cristal d'Andalousite parallèlement à la base, il a trouvé celle-ci inégalement inclinée sur les pans du prisme, de manière à produire une forme primitive, tout-à-fait analogue à celle du Feldspath, si ce n'est même identique.

Le Feldspath Apyre (1) de l'île d'Elbe se présente en longs prismes dont la section paroît être tantôt un carré, tantôt un rhombe d'environ 70° et 130°. Les sommets sont trop informes pour qu'on puisse en tirer quelque parti dans la détermination de la structure; mais ces cristaux se clivent presqu'également bien dans le sens des faces du prisme, et parallèlement à la base; ensorte qu'on peut obtenir avec quelques soins un prisme de clivage qui, comparé à celui du Feldspath ordinaire, paroît n'en point différer, comme l'a déjà observé M.r Haüy (2).

---

(1) *Jamesonite* de Mr. Léman. *Andalousite* de la plupart des autres minéralogistes.

(2) Je dois observer que j'ai dans ma collection de petits prismes ver-

Je me suis aussi assuré par des mesures directes et par la comparaison des reflets; que l'incidence pans T, sur les faces P et M est comme dans le Feldspath de 60°, et 120°. Il m'a paru, comme à M. Haüy, que ces dernières faces se croisoient à angle droit; mais je n'ai pas pu les mesurer bien exactement à cause de leur peu de largeur. Au reste, la substance que nous décrivons, a une grande analogie avec les autres variétés de Feldspath apyre; seulement ses cristaux ont un aspect un peu moins gras. La cassure dans le sens des faces P et M, est laminaire; parallèlement à la face T elle est éclatante. La pes. sp. prise avec beaucoup de soin, par mon collégue et ami, M.r Dumas, est de 3,08. Enfin sa dureté est considérable.

Les prismes paroissent quelquefois partir d'un centre commun, et s'écarter en rayonnant dans toutes les directions. Ils sont complétement empâtés dans la gangue qui est un Feldspath laminaire du plus beau blanc. Ce Feldspath est encore remarquable par son éclat nacré, qui le fait dans dans quelques parties ressembler à de l'Apophyllite; d'autres fois, il est d'une teinte bleuâtre, et ses lames se contournent; il ressemble alors à de certaines variétés de Baryte; enfin quelques fragmens ont l'aspect du Pétalite, et je ne serois point étonné qu'on trou-

---

dâtres à base oblique qui m'ont été vendus comme Corindon du Carnate et qui comparés aux prismes du Feldspath apyre que j'ai clivés, ont une grande analogie de forme avec eux. Ce fait pourroit être rapproché de l'ancienne opinion de M.r le Comte de Bournon sur le Spath Adamantin.

vât du Lithion dans leur analyse. Nous ajouterons encore que ce Feldspath sert de gangue à des prismes cannelés de Tourmaline ; qu'il se clive très-aisément selon les faces de la forme primitive, et qu'il exhale une odeur fétide lorsqu'on le brise.

Une analyse bien soignée de cette variété d'Andalousite seroit à désirer; en effet, tous les caractères physiques, sauf celui de la cristallisation, semblent la séprera du Feldspath; et l'Andalousite joue, par rapport à cette dernière espèce, le même rôle que la Rubellite (1), relativement à la Tourmaline ordinaire. A cet égard on sent que son examen chimique serviroit à jeter quelque jour sur l'importante question des *Isomorphes*, ou sur la possibilité de voir des espèces minérales différentes, affecter la même forme *non limite*.

(1) On sait que M.r Berzelius considère la Rubellite comme une espèce tout-à-fait différente de la Tourmaline proprement dite, quoique sa forme soit précisément la même.

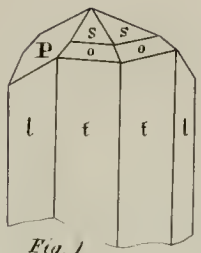


Fig. 1.

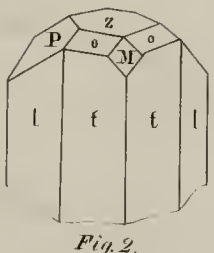


Fig. 2.

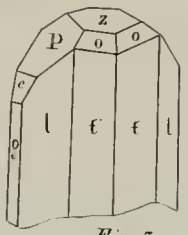


Fig. 3.

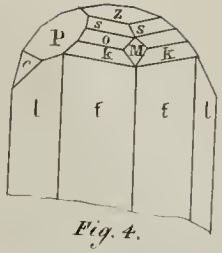


Fig. 4.

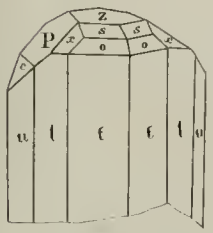


Fig. 5.

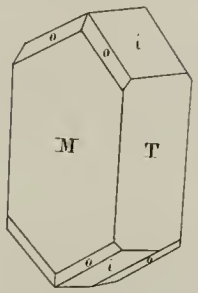


Fig. 6.

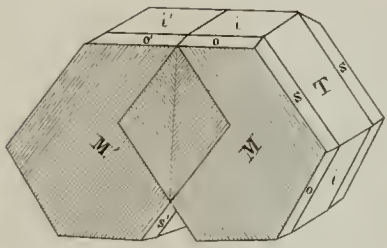


Fig. 8.

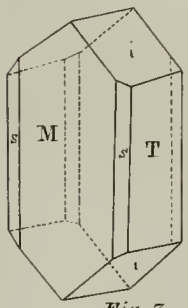


Fig. 7.

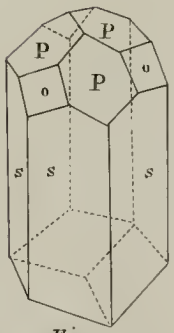


Fig. 9.

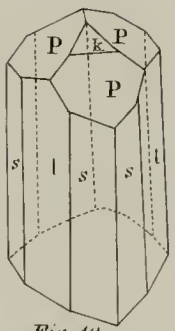


Fig. 10.

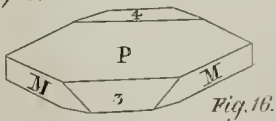


Fig. 16.

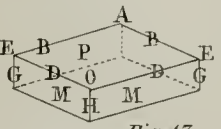


Fig. 13.

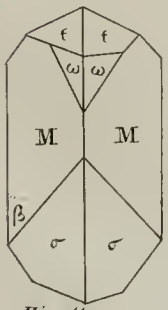


Fig. 11.

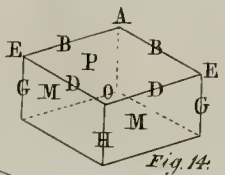


Fig. 14.

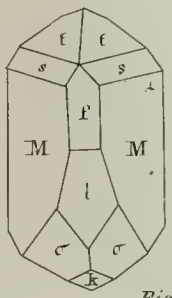


Fig. 12.

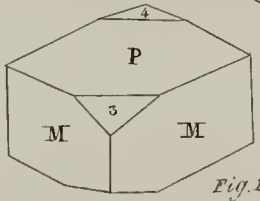


Fig. 15.

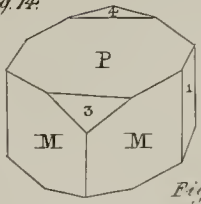


Fig. 17.

# NOTE

## *Sur quelques observations Astronomiques faites en* 1821 *et* 1822 *à l'Observatoire de Genève.*

(Lat. 46° 12′ N.; long. 15.$^{m}$ 14.$^{s}$ de temps à l'Est de Paris.)

Par M.$^{r}$ le Prof. Gautier.

Le bâtiment de l'Observatoire de Genève ayant été restauré en 1820, ce n'est que peu de jours avant l'éclipse de soleil du 7 Septembre de cette année qu'on pût y rétablir les instrumens. L'observation de ce beau phénomène, dont M. le Prof. Pictet à consigné les détails dans le tom. 15 de la *Bibliothèque Universelle*, étoit une heureuse époque à prendre pour date d'une nouvelle ère d'activité de cet établissement public, connu précédemment par les travaux du savant Astronome Jacques-André Mallet et récemment confié à mes soins.

L'objet de la présente Note n'étant pas de faire la description de cet observatoire, je ne parlerai que de ceux des instrumens qu'il contient qui ont servi aux observations que je rapporte ici.

La lunette méridienne, faite par Sisson, est de cinq pieds et repose sur deux piliers de roche calcaire. Elle

grossit cinquante fois, est munie d'un grand niveau à bulle d'air, et porte à son foyer un réticule, composé d'un fil horizontal et de cinq fils d'araignée verticaux. Les distances angulaires respectives de ces fils, depuis le premier au cinquième, déduites de 219 passages d'étoiles, réduits à l'équateur et évalués en temps moyen, sont les suivantes :

$27^{sec},35 \qquad 27,705 \qquad 27,589 \qquad 27,99$ ;

Ce qui donne la quantité $\frac{0^s,1048}{cos.\ décl.}$ à retrancher de la moyenne de chaque passage aux cinq fils, pour avoir l'instant moyen de l'observation.

Une mire avoit été établie précédemment, par les soins de MM. Pictet, Deleros et de moi, sur la montagne de Salève, du côté du midi, à une distance de l'Observatoire, d'environ 5433 toises, sur la direction de la méridienne, direction déterminée, tant par des passages supérieurs et inférieurs d'étoiles circompolaires opposées, que par la comparaison des passages du soleil avec le résultat de hauteurs correspondantes et absolues. Mais, quoique les piliers de la lunette méridienne fussent restés en place, il convenoit de s'assurer de nouveau de l'exactitude de la position de cette mire ou de la lunette méridienne dont le fil central la bissectoit.

J'ai employé à cet effet la méthode de M.r Delambre, fondée sur la combinaison deux à deux des passages voisins d'étoiles hautes et basses, méthode qui est regardée comme la plus exacte, et qui vient encore d'être exposée

et recommandée par M. F. Baily, dans le I.er volume des *Mémoires de la Société Astronomique de Londres.* Les tableaux ci-joints présentent le résultat des observations que j'ai faites dans ce but jusqn'à présent. Les déviations horizontales, exprimées dans chaque colonne en fractions de seconde de temps, sont celles qui résultent de l'observation des passages du couple d'étoiles dont les noms se trouvent en abrégé en tête de la colonne. J'ai fait usage, en général, dans le calcul de ces observations, des ascensions droites moyennes du dernier catalogue de Piazzi et des Tables particulières d'aberration et de nutation, publiées à Marseille, en 1812, par M.r le Baron de Zach, en adoptant cependant quelquefois de préférence les ascensions droites déterminées par MM. Pond et Bessel, et les positions apparentes pour 1821, données par M.r Schumacher dans ses *Astronomische Hülfstafeln für* 1821, mais en ayant soin d'employer des élémens du même auteur pour les deux étoiles de chaque couple.

*Déviations horizontales de la lunette méridienne de l'Observatoire de Genève, déduites des passages d'étoiles hautes et basses.*

*N. B.* Le signe — correspond aux déviations *occidentales* du côté du midi.

| 1821. | Aldeb. 54 Er. | Chèvre Rigel. | β Taur. β Lièvr. | ζ Taur. α Col. | γ Gem. Sirius. | Sirius ζ Gém. | θ Balan. γ Serp. | η Oph. α Herc. | α Oph. κ Scor. | α Lyr. σ Sag. | α Cygn. μ Vers. | β Cap. γ Cyg. | Fomalh β Pég. | δ Andr. β Baleine. | Moyennes de chaque jour. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fév. 6 | — 0,25 | — 0,39 | — 0,16 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,27 |
| 7 | 0,26 | 0,55 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,30 |
| 8 | — 1,10 | 0,06 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,52 |
| 10 | 0,73 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,73 |
| 11 | » | 0,82 | 0,86 | 1,15 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,94 |
| 12 | 0,05 | — 0,22 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,09 |
| 13 | 1,22 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 1,22 |
| 17 | » | — 0,06 | 0,01 | 0,09 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,02 |
| 23 | » | 0,15 | — 0,14 | 0,09 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,03 |
| 25 | » | — 0,21 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,21 |
| 26 | » | — 0,06 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,06 |
| Mars 2 | » | 0,41 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,41 |
| 24 | » | — 0,52 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,52 |
| 26 | » | » | » | » | 0,49 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,49 |
| 27 | » | » | » | » | » | 0,59 | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,59 |
| Avr. 1 | » | 0,50 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,50 |
| Juil. 11 | » | » | » | » | » | » | 0,89 | — 0,24 | 0,66 | » | » | » | » | » | 0,44 |
| Oct. 2 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,59 | » | » | 0,22 | » | 0,31 |
| 13 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 1,0 | 0,26 | » | » | » | 0,63 |
| Nov. 1 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,51 | 0,18 | » | » | 0,24 |
| 16 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,71 | 1,2 | 0,95 |
| 26 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,71 | » | 0,71 |
| 27 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 1,1 | » | 1,1 |
| Déc. 3 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,03 | » | 0,03 |
| 4 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | — 0,42 | » | — 0,42 |
| 6 | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | » | 0,54 | » | 0,54 |

Moyenne de l'année, 0,"501

| 1822. | Chèvre. Rigel. | β Taur. β Lièvr. | ζ Taur. α Col. | β Cocher γ Colom. | δ Gr. Ch. δ Gém. | θ Cent. Arctur. | α Cour. β Scorp. | Antares. β Herc. | Moyennes de chaq. jour. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fév. 10 | 0,19 | » | » | » | » | » | » | » | 0',19 |
| 13 | 0,19 | 0,81 | 1,35 | » | » | » | » | » | 0,78 |
| 15 | 0,58 | » | » | » | » | » | » | » | 0,58 |
| 17 | 0,47 | 0,9 | » | » | » | » | » | » | 0,69 |
| 19 | 0,3 | 0,73 | 0,13 | 0,63 | » | » | » | » | 0,45 |
| 20 | 0,5 | 0,5 | 0,15 | 0,25 | » | » | » | » | 0,35 |
| 24 | 0,71 | 0,84 | 0,26 | 0,38 | » | » | » | » | 0,55 |
| 25 | 0,26 | 0,47 | 0,39 | 0,72 | » | » | » | » | 0,46 |
| 26 | » | » | » | 0,27 | » | » | » | » | 0,27 |
| 27 | — 0,07 | — 0,02 | » | 0,02 | » | » | » | » | —0,03 |
| Mars 1 | 0,04 | 0,55 | 0,69 | 0,56 | » | » | » | » | 0,45 |
| 3 | » | » | » | 0,29 | » | » | » | » | 0,29 |
| 4 | » | » | 0,75 | » | » | » | » | » | 0,75 |
| 5 | 0,45 | 0,6 | 0,45 | —0,06 | » | » | » | » | 0,36 |
| 12 | » | 0,07 | 0,08 | » | » | » | » | » | 0,08 |
| 15 | 0,04 | » | » | » | » | » | » | » | 0,04 |
| 21 | —0,09 | » | » | » | » | » | » | » | —0,09 |
| 22 | — 0,16 | » | » | » | » | » | » | » | —0,16 |
| 24 | » | » | » | » | 0,74 | » | » | » | 0,74 |
| Avr. 30 | » | » | » | » | » | 0,35 | 0,31 | 0,73 | 0,46 |

Moyenne en 1822 0',361
1821 0 ,301

Moyenne générale 0',331
Soit, 4″ 973 de degré, de déviation orientale,

L'inspection de ces tableaux, dont on n'a éliminé aucune observation faite des couples d'étoiles qui y entrent, ni d'autres convenables pour cet objet, montre par les petites différences qui existent entre les déviations conclues de groupes différens observés le même jour, qu'on ne peut compter qu'à quelques dixièmes de seconde près sur l'exactitude de chaque résultat en particulier. Et comment s'en étonner, quand on réfléchit qu'outre les légères incertitudes qui existent encore sur l'ascension droite, la précession, l'aberration et la nutation des étoiles fixes, les petites erreurs de l'observation peuvent être accrues par cette méthode et en produire d'un peu plus fortes dans les déviations qu'on en conclut, lorsque les étoiles observées ne passent pas au méridien, l'une près du Zénith, l'autre près de l'horison: tandis que quand elles y passent, leur mouvement étant plus lent, donne lieu à un peu plus d'incertitude dans les observations.

Une partie des écarts d'un jour à l'autre peut être attribuée aussi à ce que la mire n'étant pas visible de nuit, ou lorsque la montagne est couverte de nuages, je n'ai pu toujours m'assurer d'avance que la lunette étoit exactement réglée sur elle, et j'ai vérifié ensuite qu'elle avoit en effet quelquefois subi une petite déviation. C'est ce qui avoit lieu, par exemple, lors des passages du 11 Février 1821. Nous nous occupons, M.r Pictet et moi, de placer sur un point plus voisin, situé dans la plaine, une mire subsidiaire qui pourra être éclairée la nuit. Mais comme on peut admettre que les déviations de la lunette méridienne ont eu lieu indifféremment de l'un et de l'autre coté de la

mire actuelle, j'ai lieu d'espérer que la moyenne des résultats obtenus, dont à peine un seul sur 89 s'écarte d'une seconde, donne assez exactement la déviation de cette mire elle-même. Cette déviation est donc d'environ un tiers de seconde de temps ou cinq secondes de degré, du côté de l'Orient ; et il en résulte que le centre de la mire doit être reculé vers l'Occident d'environ 9 pouces 5 lignes, sur un rayon de 5435 toises, à moins qu'on ne préfère tenir compte par le calcul des effets de cette petite déviation dans les déterminations du temps absolu qui requièrent ce degré de précision.

La pendule dont nous nous servons principalement est de Shelton, munie d'un pendule compensateur à grille et réglée sur le temps moyen. Sa marche, suivie assidument, surtout à l'aide des passages du soleil à la lunette méridienne, est en général assez régulière, mais présente, cependant, quelques phases qui paroissent être périodiques et dépendre de la température. C'est ainsi que, sans que la vis de la lentille ait été touchée depuis le mois de Janvier 1821, la pendule a avancé, en général, de demi à deux secondes par jour pendant les saisons froides, et retardé de une à trois secondes pendant les chaudes, en présentant par fois quelques irrégularités dans les passages de l'un des états à l'autre : ces passages ne s'opèrant que quelque temps après les changemens de température et suivant l'avancement de la saison.

Pour donner une idée plus précise de la marche ordinaire de cette pendule, je rapporterai ici le résultat des passages du soleil dans le mois de Février 1822, remarquable

par sa douceur et sa sérénité, mais où la pendule n'a guère été plus régulière que de coutume. Les observations sont calculées d'après la *Connoissance des temps*, en appliquant aux valeurs du temps moyen à midi vrai qu'elle fournit, une correction égale au centième de la différence en 24 heures, pour les réduire au méridien de Genève.

| 1822. Févr. | Avance diurne pendule. | Févr. | Avance diurne pendule. |
|---|---|---|---|
| 1 | 0$^s$,87 | 17 | 0$^s$,94 |
| 2 | 0,79 | 18 | 1,09 |
| 3 | 0,83 | 19 | 0,82 |
| 4 | 1,02 | 20 | 0,51 |
| 7 | 1,23 | 22 | 0,67 |
| 8 | 0,57 | 23 | 0,68 |
| 9 | 1,28 | 24 | 0,50 |
| 13 | 1,05 | 25 | 1,09 |
| 14 | 0,94 | 26 | 0,82 |
| 15 | 0,78 | 27 | 0,99 |

La petite secousse de tremblement de terre, qui a été ressentie à Genève, le 19 de ce mois à 9.$^h$ 5.$^m$ du matin, n'a, comme on voit, produit aucun dérangement sensible dans la marche de la pendule.

J'ai cherché, toutes les fois que le temps me l'a permis, à observer, avec soin, les occultations d'étoiles qui se sont présentées, ainsi que les éclipses de Satellites de Jupiter, dont l'observation n'est cependant pas susceptible de la même exactitude. La lunette achromatique dont je me

suis servi est de Dollond le père et a trois pieds et demi de distance focale et trois pouces et demi d'ouverture. L'occultation du 1.er Mai dernier m'a montré qu'on pouvoit observer distinctemement avec elle, au coucher du soleil, l'immersion d'une étoile de quatrième à cinquième grandeur; et les différences d'une demi-minute et plus entre mes observations de quelques éclipses de Satellites de Jupiter et celles de M. Pictet, faites avec une excellente lunette de Ramsden de trente pouces, prouvent aussi en faveur de la force de la mienne.

Le tableau suivant présente le résumé des observations de ce genre que nous avons faites jusqu'à présent avec nos lunettes respectives. Celles de M.r Pictet y sont désignées par la lettre P; et le grossissement linéaire produit par l'oculaire dont nous nous sommes servis, y est en général indiqué, d'après un dynamètre de Ramsden, ainsi que l'instrument employé, lorsqu'il est autre que ceux dont je viens de parler.

## *Eclipses et occultations observées.*

| | | |
|---|---|---|
| 1820. | | |
| 4 Septembre. | Immersion du 2.$^{d}$ Satellite de Jupiter à $8^{h}\ 46^{m}\ 20^{s}$ de temps moyen à Genève, grossissement 67, observation douteuse. | |
| 7. | Eclipse de soleil. | T. M. |
| | Commencement à . | $1^{h}\ 4^{m}\ 25^{s}$ P. gr. 50. |
| | Fin. . . . . | 3.55.10. *id.* |
| | *id* . . . . . | 3.55.12. gr. 68. |
| *id.* | Imm. premier Satellite . | 8.57.39. P. gr. 79. |
| | *id.* . . . . . | 8.58.40 gr. 136. |
| 10 Décembre. | Emersion 1.$^{er}$ Satellite . | 6.45.16. *id.* |
| 1821. | | |
| 18 Janvier. | *id.* . . . . . | 5.23. 9. gr. 72. |
| 6 Février. | Imm. ♑ Poissons . . . | 6.40.24,3. *id.* |
| | Emersion. . . . . | 7.43.51,5. *id.* |
| 12 Avril. | Imm. ρ Lion . . . . . | 13. 0.28. *id.* |
| 6 Mai. | Imm. κ Gémeaux . . . | 10.7.36. |
| | Em. (aperçue un peu tard). . . . . | 10.58.30,7. |
| 10 Juillet. | Imm. second Satellite . | 14.17.59. |
| 11. | Im. τ Scorpion . . . . | 7.51. 7,7. |
| | Emersion, douteuse . | 9.4.34. |
| 18 Octobre. | Occultation de Mars | |
| | Instant de la disparition complète . . . . . | 20. 5.47. gr. 136. |
| | Premier instant de la réapparition . . . . . | 21.26.14,6. P. lun. de 10 pi. gr. 53. |
| | *id.* (observé trop tard.) | 21.26.17. gr. 72. |
| 26 Novembre. | Em. second Satellite . | 7.54.50. *id.* |
| | *id.* . . . . . | 7.55.16. P. gr. 50. |
| 3 Décembre. | *id.* . . . . . | 10.31.14. gr. 72. |
| | *id.* . . . . . | 10.32. P. lun. 10 pi. gr. 67. |
| 6. | Em. premier Satellite . | 8.10.50. gr. 136. |
| | *id.* . . . . . | 8.11.16. P. télescope Grég.$^{n}$ gr. 80. |
| *id.* | Imm. troisième Satellite. | 8.59.58. *id.* |
| | *id.* à environ . . . . | 9. 1.28. gr. 136. |
| *id.* | Em. troisième Satellite à environ . . . . . | 11. 9.28. *id.* |
| | *id.* | 11.10.41. P. télescope. |
| 7. | Immersion de l'une des Pleiades. . . . . | 7.56.20,3. *id.* |
| 1822. | | |
| 30 Avril. | Imm. *d* Lion. . . . . | 13.13.53,7. gr. 72. |
| 1.$^{er}$ Mai. | Imm. υ Lion . . . . . | 7.12.54,7. gr. 136. |

Je terminerai cette Note, dans laquelle l'espace me manque pour entrer dans plus de développemens, en rapportant quelques observations récentes de taches du soleil. On sait qu'il règne encore de l'incertitude sur la nature de ces taches; et un astronome Italien, M. Bianchi, a dernièrement avancé (*Corresp. Astron. t.* 5, *p.* 530), d'après ses propres observations, qu'il étoit assez vraisemblable, qu'outre le mouvement qui leur est imprimé par l'effet de la rotation du soleil, elles ont un mouvement propre, sensible et irrégulier. Les changemens fréquens qu'elles présentent dans leurs apparences, pourroient peut-être expliquer une partie de ces irrégularités de position observées, sans qu'il fût nécessaire de leur supposer aucun mouvement particulier : mais ce n'est que par un grand nombre de bonnes observations qu'on peut espérer de décider la question. Les suivantes ont été faites dans le mois de Mars dernier, par M.r le Prof. Pictet, avec sa lunette de Ramsden, montée parallatiquement et munie d'un excellent micromètre de Troughton à fils d'araignée, dont le cadran est divisé en cent parties, équivalant chacune à un arc de 0,681 de seconde. Il a déterminé jour par jour la position de chaque tache sur le disque apparent du soleil, en observant, trois ou quatre fois de suite, les passages consécutifs de la tache et du bord Oriental ou Occidental du soleil au fil horaire du micromètre, et en comptant chaque fois le nombre de tours et de divisions parcouru par l'aiguille du cadran pour rendre le fil de déclinaison mobile tangent au bord supérieur du soleil, pendant que le fil fixe coupoit la tache. Je rappor-

terai dans sa totalité la première observation, afin de donner la mesure de l'accord de chaque évaluation et me bornerai pour les autres à la moyenne des résultats obtenus. Les instans des passages étant déterminés en temps moyen, leurs différences, telles qu'elles sont rapportées dans le tableau ci-dessous, devraient à la rigueur être accrues de l'accélération des étoiles pendant ces intervalles, pour exprimer les différences d'ascension droite correspondantes, en temps sidéral : mais cette accélération est insensible dans des intervalles si courts.

Le bord du soleil comparé aux taches, pour déterminer leur déclinaison, a toujours été le bord inférieur apparent dans la lunette qui renverse, et par conséquent le bord supérieur vrai. Pour les ascensions droites, on a pris en général celui des bords du soleil, occidental ou oriental, le plus voisin de la tache.

| 1812. | PASSAGES au fil horaire. | Différence d'asc. droite en temps. | Différence de déclin. tache et bord sup. soleil évaluée | |
|---|---|---|---|---|
| | | | En tours du cadran | En degrés. |
| Mars. 5 | Tache . . . . . $0^h\ 23^m\ 32^s,5$ | $19^s$ | $7^t,40$ | $8'\ 23'',9$ |
| | sol. 2$^d$ bord. 23. 51, 5 | | | |
| | tache . . . . . 29. 46. | 18,5 | 7, 35 | 8. 20, 5 |
| | sol. 2$^d$ b. . . 30. 4, 5 | | | |
| | tache . . . . . 32. 31, 5 | 18,5 | 7, 22 | 8. 11, 66 |
| | sol. 2$^d$ b. . . 32. 50 | | | |
| | tache . . . . . 35. 54 | 18,5 | 7, 32 | 8. 18, 46 |
| | sol 2$^d$ b. . . 36. 12, 5 | | | |
| Inst. moyen à la pend. | $0^h\ 29^m\ 52^s,5$ | | | |
| Avance pendule... | 1. 39, 5 | | | |
| Inst. moy. en tems moy. | $0^h\ 28^m\ 13^s$ | $18^s,62$ | | $8'.18'',63$ |

*Observations de taches du soleil.*

| 1822. Mars. | | Temps moyen des observations. | Différence d'asc. droite en tems. | Diff. de décl. tache et bord supér. soleil |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 1.re tache. 2d. bord sol. | 0h 28m 13s | 18s 62 | 8′ 18″65 |
| *id.* | *id.* | 22.19.46 | 26, 18 | 8.44, 57 |
| 7 | *id.* | 23.51.36 | 50, 45 | 10.40, 61 |
| 9 | 1.er bord sol. 1.re tache. | 20.59. 1 | 54, 0 | 13.26, 83 |
| 10 | *id.* | 22.58.31 | 39, 27 | 15. 7, 82 |
| 11 | *id.* | 21.28. 4 | 27, 93 | 16.37, 25 |
| 12 | *id.* | 23.25.10 | 17, 8 | 16. 9, 49 |
| 13 | *id.* | 21.11.20 | 10, 83 | 19.18, 15 |
| 10 | 1.er bord sol. 2.de tache. | 22.45. 4 | 63, 0 | 11.56, 64 |
| 11 | *id.* | 21.35.13 | 48, 88 | 13.27, 17 |
| 12 | *id.* | 23.30.54 | 35, 1 | 15.12, 84 |
| 13 | *id.* | 21.11.27, 5 | 24, 83 | 16.42, 8 |
| 15 | *id.* | 20.23.57 | 8, 33 | 19.46, 37 |
| 16 | *id.* | 20.40. 6 | 4, 33 | 20.56, 17 |
| 22 | 3.e tache. 2.d bord sol. | 23.57.43 | 20, 75 | 7.17, 76 |
| 24 | *id.* | 0.21.33 | 29, 77 | 7.51, 49 |
| *id.* | *id.* | 23.54.13 | 40, 23 | 8.55, 96 |
| 25 | *id.* | 20. 2.35 | 50, 17 | 9.51, 48 |
| 26 | *id.* | 20.17.52 | 63, 38 | 11.21, 0 |
| 27 | *id.* | 19.26.31 | 75, 27 | 12.58, 75 |
| 29 | 1.er bord sol. 3.e tache. | 4.58.54 | 35, 95 | 15.16, 04 |
| 30 | *id.* | 21.38.54 | 10, 5 | 18.16, 7 |
| Avril 1. | *id.* | 23.55.41 | 6, 0 | 20.44, 16 |

Les taches observées étoient de forme irrégulière, anguleuses et entourées d'une pénombre grisâtre, elles ont pré-

senté quelques variations dans leur apparence, et ont été souvent environnées de facules vers les bords du disque du soleil et d'un grand nombre d'autres petites taches vers son centre. Le diamètre vertical de la première, mesuré au micromètre de Troughton, étoit de 20″ le 10 Mars. Celui de la troisième, composée de deux ou trois noyaux contigus et situés dans une même pénombre, étoit de 24″,1 le 23 Mars, et le diamètre vertical de la pénombre elle-même étoit d'environ 57″ le 26.

Les passages du soleil à la lunette méridienne m'ont donné

| | | | |
|---|---|---|---|
| le | 6 Mars | 37', 29 | de temps, pour la quantité dont la première tache passoit après le centre du soleil |
| | 8 | 13. | *id.* |
| | 11 | 27. | pour la quantité dont elle précédoit ce même centre. |
| | 12 | 38. | *id.* |
| | 15 | 60,47. | *id.* |
| | 26 | 10,05. | dont une autre tache passoit plus tard que le centre |
| | 27 | 1,12. | plus tôt. |
| | 9 Avril | 40,9. | *id.* |
| | 10 | 50,6. | *id.* |

Je dois renvoyer à un volume suivant de ces Mémoires le calcul de nos occultations qui exige des observations correspondantes. J'espère pouvoir y en joindre d'autres: et présenter aussi des observations faites avec un cercle répétiteur astronomique, dont notre Gouvernement a décrété l'acquisition à ses frais pour l'Observatoire et que nous ne devons pas tarder à obtenir de M.r Gambey, artiste distingué de Paris.

FIN DE LA SECONDE PARTIE DU TOME PREMIER.

# TABLE.

## A.

Abbaye du lac, ou de Laach. Sa description, 154.
Amphania Banks. Voyez Ternstræmia.
Anémographe, 109.
Anémomètre, 105.
Animalcules spermatiques (Essai sur les), 180 — 207. — du Putois, du Cheval, 196. — de la Souris blanche, du Bélier, du Bouc, 197. — du Coq, du Canard, 198. — du Moineau, de la Vipère, de la Grenouille, 199. — de la Salamandre: de l'Escargot, 200. — de la Limace, des Limées, des Poissons, 201. — Ils sont insensibles à l'action du fluide galvanique, 203. — Ils sont tués par le fluide électrique, 203. — Tableau de la longueur de quelques animalcules, 207. —
Anoda. Observations sur les espèces de ce genre, 440.
Anthema. Section des Lavatera, 459.
Apatelia. Genre de plantes, 426.
Aquilegia. atropurpurea, 435.
Arragonite sa forme primitive, 48. — Détermination des axes de double réfraction, 49. — Position des axes dans un cristal composé, 49. — Objection de Mr. Brewster contre la forme primitive donnée par Mr. Haüy, 50. — Forme primitive de cette substance selon Mr. le Comte de Bournon, 51. — (Portion des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans l'), 57.
Astrophea section des Passiflora, 435.
Axes de double réfraction etc. (Observations sur les rapports qui existent entre les), 33 — 92. — Leur nombre, 34 — 35. — Cristaux à un axe 36, à deux axes 37. — Expression de cette loi, 41 — 42. — Exceptions, 42. — Leur nature 34. — leur nombre est en rapport avec la nature de la forme primitive, 39. — Axe de double réfraction appelés neutre par

Mr. Brewster, 85. — Axe de cristalisation, doit être distingué de ceux de double réfraction, 36.

Axolopha section des Lavatera, 439.

B.

Balance spontanée. Sa description, 101. — Démonstration du principe sur lequel elle est fondée, 102.

Balance tangentigrade. Sa description, 94. — Sa graduation, 96. — Démonstration du principe sur lequel elle est fondée, 99.

Barite sulfatée (position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans la), 57. — Sa forme primitive, 56. — Détermination de la structure optique, 56.

Barite sulfatée trapézienne dans les mines de souffre d'Arragona en Sicile, 515.

Baromètre portatif. Son usage pour des observations successives, 138.

Basalte dans le voisinage du Schiste, 162.

Basalte près d'Andernach 156, près de Rome 157, près de Berthrich, 159.

Berbéridées. Leurs affinités, 253.

Béril primitif accompagnant la Tourmaline verte de l'Ile d'Elbe, 486.

Brochet. Oeil du Brochet, 5.

C.

Carpe (Tache blanche de la), 11, nombre et position de ses dents, 23.

Carrières de Laves à Andernach 147, leur profondeur, 149.

Cerastium Biebersteinii, 436.

Charagnes (Mémoire sur les), 168 — 179. — Histoire des recherches faites antérieurement sur leur fructification, 168. — Suite d'observations auxquelles elles ont été soumises 170. — Histoire de la fructification du genre et description des organes qui l'opèrent, 172. — Ressemblance parfaite entre la Girogonite et le fruit de la Charagne, 176. — Les Charagnes sont-elles des plantes annuelles? 178.

Chaux anhydro-sulfatée. Sa forme primitive, 59. — Détermination des axes de double réfraction, 59. — Différences optiques avec la chaux sulfatée, 60. — (Position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans la), 38.

Chaux carbonatée ( Position de l'axe de double réfraction dans la ), 56.

Chaux fluatée de Salève, 476. — Son gissement, 476 du St. Gothard cristal remarquable par son volume, 477.

Chaux sulfatée de Bex, 473. — Double réfraction, 475. — Cristal remarquable par son volume, 475 — Cristallisations nouvelles; ascendante, 474. — septemdécimale, 474. — tétranome, 474. — ( Position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans la ), 58. — Sa forme primitive, 63. — Doit avoir deux axes de double réfraction, 64. — Leur détermination, 65.

Chevesne. Tache blanche de la Chevesne, 11. — Nombre et position de ses dents, 23.

Chute des feuilles. ( Mémoire sur la ), 120 — 136. Exposition du phénomène, 120. — Exceptions à la loi de la chute des feuilles: 120. — Opinions des physiologistes sur les causes de cette chute, 120. — Réfutation de leurs explications, 121. — Examen du point où se fait la rupture, 123. — Comment se détermine la chute des feuilles, 125. — Comment se détermine la chute des feuilles composées, 128. — Application de cette théorie aux divers phénomènes que présente la chute des feuilles, 129. — Résolution d'une objection qu'on peut faire à cette théorie, 130. — Pourquoi l'étranglement qui se trouve à la base du pétiole ne se trouve pas dans les plantes annuelles, ni dans celles qui périssent chaque année jusqu'à la racine, 131. — Réflexions sur la forme des feuilles, sur leur position, sur la disparition de la cicatrice, sur la manière dont les pédoncules tiennent à la tige, sur les différences que présentent à l'égard de la chute des feuilles, les plantes ligneuses et herbacées, qui appartiennent à la même famille sur l'utilité de cette rupture simultanée des feuilles, sur l'absence du phénomène dans les Monocotyledons arborescens, 132 — 136.

Cieca. Section des Passiflora, 435.

Clematis parviflora, 433.

Cleyera. Genre de plantes, 412.

Contrée Basaltique des départemens de Rhin et Moselle et de la Sarre, ( Mémoire sur la ), 137 — 167.

Cymophane, 477. — Nouvelles cristallisations, annulaire *hemitrope*, 478. — perioctaëdre, 478. — quadridnodecimale, 478. — quadrioctonale, 478. — Hémitropie rectangulaire observée par Mr. Biot, 479. — Sa forme primitive, 58. — Position de ses axes de double réfaction déterminée, 59.

Cyprins. (Note sur les dents et la mastication des poissons appelés), 19—24. — *Cyprinus carpio.* Voy. Carpe. — *Cyprinus teses.* Voy. Chevesne. — *Cyprinus tinca.* Voy. Tanche. — *Cyp. erythrophtalmus.* Voy. Rotangle. — *Cyprinus rutilus.* Voy. Rosse. — *Cyprinus gobio.* Voy. Goujon.

D.

Decaloba. Section des Passiflora, 435.

Décomposition de la couleur des substances douées de la double réfraction au moyen de la chaux carbonatée, 82. — pour les substances à un axe de double réfraction, 82. — pour celles à deux axes, 83. — Ses rapports avec la position des axes, 84 — Dans la Topaze rouge du Brésil, 85.

Dents des cyprins, 19 — 24. Dents pharyngiennes leur position, 19. — Dents maxillaires, 20. — Chute des pharyngiennes et renouvellement; 21 — 22. leur usage, 23. — Nombre des dents dans la Carpe et la Chevesne, 23. — De la Tanche, du Rotangle, de la Rosse, du Goujon, 24.

Dodonea. Observation sur ce genre. 445.

Dodonea dioica, 445 — 449.

Dupinia Neck. Voyez Ternstræmia.

Dychroïsme. Ses rapports avec la cristallisation, 79. — Sa définition, 79. — Il n'a pas lieu dans les formes limites, 79. — Ses rapports avec les axes de double réfraction, 80. — Appareil pour l'observer, 81. Auteurs qui ont parlé de ce phénomène, 82. — Le Dichroïsme détermine la décomposition des couleurs par le prisme de chaux carbonatée, 82. — Minima et Maxima du phénomène; 85. — ne peut être qu'un caractère minéralogique secondaire.

E.

Emeraude. (position de l'axe de double réfraction dans l'), 36.

Equisetum et Equisetaceæ. Voyez Prêle.

Eroteum Sw. Voyez Freziera.

Euclase. (Position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans l'), 38. — Sa forme primitive, 60. — Détermination des axes de double réfraction, 61. — L'Euclase de Sibérie est une Emeraude, 62.

Eurya. Genres de plantes, 416.

F.

Feldspath apyre (Andalousite), de l'Ile d'Elbe rose et vert clair, p. 496. — Ses caractères, 497 — 490.

Fer oligiste de Pormenaz 496.
Formes, on les distingue en *limites* et non *limites*, 54. — primitives, leur classification, 59. — Manières de désigner leurs faces, 40.
Freziera genre de plantes, 414.
Freziérées (Tribu des), 397, 407, 413

G.

Géranium longipes (1) 442.
Géranium vlassovianum, 441.
Glandes de Cowper, 181. — dans le Cochon d'inde, 188. — du Hérisson 190. — du Chat, 191
Goujon. Nombre et position de ses dents, 24.
Granadilla. Section des Passiflora, 435.

H.

Hoseria Scop. Voyez Cleyera.

I.

Idocrase (position de l'axe de double réfraction dans l') 56.
Ilex canadensis. Voyez Nemopanthes.
Instrumens de physique et de météorologie. (Mémoire sur différens). 93—119.
Iris spathulata, 462.
Jardin botanique de Genève (Plantes rares du), 432 — 462.

L.

Laumonite de Cormayeur, 481. — Son clivage comparé à celui du Feldspath, 482.
Lavatera. Division du genre en sections, 439.
Lavatera subovata, 438.
Leitsomia. Genre de plantes, 418.
Leucothea Fl. mex. Voyez Saurauja.
Ligne moyenne sa position, 54. — est parallèle à l'axe d'un noyau primitif ou hypothétique, 72. — Tableau de substances où cette loi est ex-

(1) Depuis l'impression du mémoire ici relaté cette espèce a été désignée par M. Link dans l'Encom. hort. bérol. vol. 2. page 296, sous le nom de G. Londesii. Elle provient ainsi que la suivante de graines de Sibérie envoyées par M. Fischer.

posée, 74. — Cela a également lieu dans les cristaux à un axe de double réfraction, 75. — Exemples, 76.

Ligne de plus grande ou moindre vitesse. Sa position est en rapport avec la nature de la forme primitive, 67. — Développemens, 68.

Liqueur spermatique (Historique de l'étude microscopique de la), 183.

Loi de symétrie, 40. — Ses rapports avec le nombre des axes de double réfraction, 41. — De la position symétrique des axes de double réfraction, 45. — Son application, 77 — Du nombre des axes de double réfraction, 39. — Son application, 77.

Lote (Organisation de l'œil de la), 2.

## M.

Mentha blanda, 458.

Mésotype de Cormayeur dans les roches primitives, 479.

Mica. Position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans celui de Sibérie, 57. — Sa forme primitive paroît être un prisme oblique, 89. — La variation du plan des axes paroit dépendre de ce qu'on observe des micas d'espèces différentes, 90. — A un axe, 90. — Composition variable de cette substance, 91. — rhomboidal, 52. — Variation du nombre des axes de double réfraction, 52. — Explication du changement de position du plan des axes, 53. — Sa forme primitive, 54. — Variation dans la composition du mica en rapport avec ses propriétés optiques, 55.

Musée Académique (Rapport sur les minéraux rares ou offrant des cristallisation nouvelles du) 465 — 499.

## N.

Nemopanthes canadensis, 450.

Nymphéacées (Famille des), 209 — 244. leurs affinités naturelles, 209.

## O.

Observations astronomiques (Note sur quelques), 501 — 514. Observatoire de Genève, sa position géographique, 501. — Observations faites à la lunette méridienne de l'Observatoire, 501. — Détermination de la déviation de la mire méridienne de l'Observatoire, 562 — 505. Marche de la pendule de l'observatoire, 507 — 508. Eclipses et occultations observées, 508 — 510 Taches du soleil, 511 — 515.

Olbia. Section des Lavatera, 439.
Œil du Thon, 1 — 18. de la Lote, 2. — du Brochet, 5.

## P.

Palava Fl. per. Voyez Apatelia.
Passiflora. Division du genre en sections, 435.
Passiflora ligularis, 434.
Pelargonium jatrophæfolium, 444.
Pelargonium nobile, 444.
Peridot (position des axes de double réfraction et de la ligne moyenne dans le), 38. — Sa forme primitive, 57 — Détermination des axes de double réfraction, 57. — Ses rapports optiques avec la Stilbite et la Cymophane, 58.
Periptera punicea, 440.
Pictite (Titane Pictite), 491. — Comparaison de ses caractères avec ceux du Sphène, 491 — 495. Ses cristallisations, quadrioctonal, quadriduodécimal disjoint, 491.
Polyanthea. Section des Passiflora, 435.
Prêles (Monographie des), 329 — 391. Histoire générale et physiologique du genre, 329. — Caractère naturel des Prêles, 359 — Tableau synoptique et analytique des espèces, 360. — Description des espèces, 361. — Prêle des champs, 361. — Prêle fluviatile, 363. — Prêle des bois, 365. — Prêles des ombrages, 366. — Prêle des marais, 367 — Prêle ramifiée, 369. — Prêle gigantesque, 370. — Prêle des Limons, 372. — Prêle d'hyver, 374. — Prêle de Burchell, 375. — Prêle de Timor, 376 — Prêle stipulacée, 377. — Prêle de Hongrie, 378. — Prêle multiforme, 379 — Prêle blanchâtre, 382. — Prêle alongée, 382. — Prêle de Bogota, 384. — Prêle sétacée, 385. — Prêle rampante, 386. — Prêle penchée, 387. — Prêle des prés, 378. — Prêle élevée, 388. — Prêle de Vérone, 389. — Note sur les Prêles, 392.
Prostate. Sa description générale, 181. — du Lapin, 186. — du Chat, 190. — du Chien, 192.

## Q.

Quartz (Position de l'axe de double réfraction dans le), 36.

## R.

Réfraction simple. Quels sont les cristaux qui la produisent, 33.
Ricinus lœvis, 461.
Rosse ou Vangeron. Nombre et position de ses dents, 24.
Rotangle ou Ranse. Nombre et position de ses dents, 24.

## S.

Sauramia Juss. Voyez Saurauja.
Saurauja. Genre de plantes, 393 — 419.
Sauraujées (Tribu des), 397, 407, 419.
Scapa Nor. Voyez Saurauja.
Sempervivum cœspitosum, 452.
Sève d'Août (Mémoire sur la) et sur les divers modes de développement des arbres, 289 à 308. — Opinions des naturalistes sur ce sujet, 289. — Végétaux dans lesquels ce phénomène n'a pas lieu, 290. — Classification des végétaux sous ce rapport, 293. — Distinction à faire entre la rupture du bourgeon terminal et celle de la ligne florale, 300. — Circonstances dans lesquelles ce phénomène n'a pas lieu, 302. — Modifications que lui fait éprouver l'action d'émonder, 303. — Conséquences qu'on peut tirer des considérations précédentes sur la nature des écailles et des bourgeons, 305. — Influence du climat sur la nature de la sève d'Août, 306.
Stachys tenuifolia, 454.
Stachys prostrata, 455.
Stachys spectabilis, 457.
Stilbite de Cormayeur, 479. — Son gissement dans des roches primitives, 480. — Ses formes, anamorphique, 479. — lamellaire, 480.
Strontiane sulfatée (Mémoire sur plusieurs Crystallisations nouvelles de), 309 — 327. — Ses deux axes de double réfraction, 326. — Différence du clivage entre les variétés comprimées et les prismatiques, 326.
Strontiane sulfatée d'Arau, sexoigésimale, 325.
— de Bex. son gissement, 321. — ses formes cristallines — bordée, 318. — dodécaèdre, 321 à 325. duobisunitaire, 316; — épointée, 321 à 325. — entourée, 321 à 325. — equidisjointe, 318; — hyperoxide, 317. — lamino bacillaire, 320. — octouniquaternaire, 318. — progressive, 319. — quatuordécimale, 317; — sous sextuple, 318; — unibinaire, 316; — uniquaternaire, 317; — en cristaux bleu de ciel à sommets blancs, 319. — accompagnés de soufre crystallisé, 322, 323.

Strontiane sulfatée de Conilla, mixti-unibinaire, 324, épointée, 324.
Strontiane sulfatée de Sicile, son gissement, 315, ses formes crystallines, trapézienne, 311, quatuor sex decimale, 512, bis unibinaire, 312, mixtibisunitaire, 312, équivalente, 313, unibinaire, 313, isomère, 313, disjointe, 313, sexquadrivigésimale, 314, octoduo vigésimale, 314, prismatique, 314, perihèxagonale, 315.
Tache blanche de l'œil du Brochet, 12, de la Carpe, 11, du Chevesne, 11, de la Fera, 11, de la Perche, 12, du Saumon, 12, de la Tanche, 11, du Thon, 10, de la Truite, 12.
Ternstræmia, genre de plantes, ses espèces, 408—412.
Ternstræmiacées (Mémoire sur la famille des), 393—430. Histoire et Géographie 393—397. Division, 397. Caractères, 398—405. Place qu'elle occupe dans les familles naturelles, 403—405. Ternstræmiées. (Tribu des) 397.
Thon. (Mémoire sur quelques particularités de l'œil du), 1—18.
Topase, 466, ses formes crystallines, épointée, 468, decemoctonale, 468, nonooctonale, 468, quatuordecim octonale, 468, nonodecimale, 468, septemdecim octonale, 469, quindecim duodecimale, 469, nonodecim octonale, 469, septemdecim duodecimale, 470.
Topases artificielles, 470—473.
Tourmaline, 484, son gissement, 486, ses formes crystallines bisunitaire, 484. Duobisunitaire, 484. Variétés, rose aciculaire radiée, 485, jaune et verte, 485, rose épointée verte, à sommet inférieur, 485, verte émiellée isogone, 488, blanc verdâtre isogone, 489.
Veronica carnea, 459.
*Omission.* Réfraction (Des effets du mouvement d'un plan refringent sur la), 25—32.

NATURAL HIST

# TABLE DES MÉMOIRES

CONTENUS

DANS LA SECONDE PARTIE DU I.er VOLUME.


Page

Mémoire sur la sève d'août, et sur les divers modes de développement des arbres; par M. le Professeur Vaucher. . . . . 289

Mémoire sur plusieurs cristallisations nouvelles de Strontiane sulfatée; par MM. Moricand et Soret. . 309

Monographie des Prêles; histoire générale et physiologique du genre; par M. le Professeur Vaucher. . 329

Mémoire sur la famille des Ternstrœmiacées, et en particulier sur le genre Saurauja; par M. le Professeur De Candolle. . . . . 393

Rapport sur les plantes rares ou nouvelles qui ont fleuri dans le jardin de Botanique de Genève pendans les années 1819, 1820 et 2821; par M. le Professeur De Candolle. . . . . 431

Rapport sur les minéraux rares ou offrant des cristallisations nouvelles, observés dans la collection du Musée Académique de Genève; par F. Soret. . . . . 465

Note sur quelques observations astronomiques faites en 1821 et 1822 à l'observations de Genève; par M. le Professeur Gautier. . . . . 501

Table des matières du tome I, 1.re et 2.de partie. . . . 515

3
21P